



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΩΝ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ, ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

## ΔΙΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΒΙΟΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

---

### ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΒΙΟΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΤΡΟΦΙΜΟΥ ΓΙΑ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

---

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΖΩΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ-  
ΤΟΞΙΚΟΛΟΓΙΑΣ, ΚΟΥΡΕΤΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΣΤΑΜΑΤΗ ΕΥΦΡΟΣΥΝΗ  
Α.Μ.00051  
ΑΘΗΝΑ, 2019

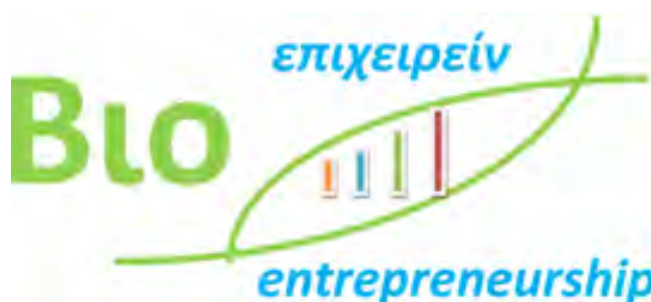


UNIVERSITY OF THESSALY  
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES  
DEPARTMENT OF BIOCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY



NATIONAL HELLENIC RESEARCH FOUNDATION  
INSTITUTE OF BIOLOGY, MEDICINAL CHEMISTRY & BIOTECHNOLOGY

**INTERSTITUTIONAL PROGRAM OF POSTGRADUATE STUDIES  
IN  
BIOENTREPRENEURSHIP**



**MASTER THESIS**

---

**DEVELOPMENT OF A FUNCTIONAL FOOD FOR PEOPLE WITH  
METABOLIC DISORDERS**

---

**SUPERVISOR: PROFESSOR OF PHYSIOLOGY-TOXICOLOGY, KOURETAS DIMITRIOS**

**STAMATI EFFROSYNI  
A.M.00051  
ATHENS, 2019**

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο σπουδών για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στο

## **ΒΙΟΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ**

που απονέμει το Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Εγκρίθηκε την ..... από την τριμελή  
εξεταστική επιτροπή:

### **ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

<b>ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ</b>	<b>ΒΑΘΜΙΔΑ</b>	<b>ΥΠΟΓΡΑΦΗ</b>
ΚΟΥΡΕΤΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
ΛΕΩΝΙΔΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
ΣΤΑΓΚΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ	

# Περιεχόμενα

Περίληψη.....	6
Σκοπός.....	7
1.Τα βιολειτουργικά τρόφιμα.....	8
1.1.Ιστορικό εμφάνισης των βιολειτουργικών τροφίμων.....	8
1.2.Ορισμός και χαρακτηριστικά των βιολειτουργικών τροφίμων .....	8
1.3.Η αγορά των βιολειτουργικών τροφίμων.....	11
2.Οι διαταραχές του μεταβολισμού .....	15
2.1 Το μεταβολικό σύνδρομο.....	16
2.1.1 Παθοφυσιολογία του συνδρόμου .....	17
2.1.2 Κριτήρια κλινικής διάγνωσης.....	20
3.Βιταμίνη Β6 .....	21
3.1. Γενικά χαρακτηριστικά .....	21
3.1.1. Ενεργή μορφή και δράση .....	21
3.1.2 Απορρόφηση και συγκέντρωση .....	21
3.2 Βιοσυνθετικά μονοπάτια .....	22
3.2.1 Σύνθεση ενεργούς μορφής PLP στα θηλαστικά.....	22
3.2.2 De novo σύνθεση PLP .....	23
3.3 Η δράση του PLP .....	24
3.3.1 Ο ρόλος του PLP στις μεταβολικές διαταραχές .....	24
3.3.2 PLP και ινσουλινοαντίσταση/Ο ρόλος του στον διαβήτη.....	25
4. Η Παρασκευή του μπισκότου.....	27
4.1 Η συνταγή του μπισκότου.....	27
4.2 Ο Ρόλος των διάφορων συστατικών.....	28
4.3 Μέθοδος παρασκευής .....	29
4.4 Πιθανά προβλήματα κατά την παρασκευή.....	31
4.5 Μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή του μπισκότου .....	32
4.6 Διατροφική ενίσχυση με βιταμίνη Β6.....	33

5. Ανάλυση Marketing .....	34
5.1 Στρατηγικό Marketing .....	34
5.1.1 Το πρόβλημα – Οι ανάγκες του καταναλωτικού κοινού .....	35
5.1.2 Οι δυνητικοί πελάτες-το κοινό «στόχος» .....	37
5.1.3 Παρουσίαση ανταγωνισμού .....	39
5.1.4 Brand name-Πρόταση αξίας.....	41
5.2 Τακτικό Marketing .....	42
5.2.1 Συνοπτική περιγραφή του προϊόντος .....	42
5.2.2 Κοστολόγηση του προϊόντος.....	42
5.2.3 Προώθηση .....	43
5.2.4 Κανάλια διανομής .....	44
5.3 SWOT analysis .....	44
6. Βιβλιογραφία .....	46

## Περίληψη

Τα βιολειτουργικά τρόφιμα αποτελούν το μέλλον στο κομμάτι της διατροφής, καθώς μπορούν να καταναλωθούν ως μέρος μίας ισορροπημένης διατροφής σημειώνοντας πρόσθετα οφέλη για τον οργανισμό, δρώντας προληπτικά για τη διατήρηση της καλής του υγείας. Στα τρόφιμα αυτά είτε έχουν αφαιρεθεί επιβλαβή συστατικά, είτε έχουν προστεθεί διάφορα ωφέλημα, ή έχει βελτιωθεί η βιοδιαθεσιμότητά τους. Τα τελευταία χρόνια η αγορά των βιολειτουργικών τροφίμων ολοένα και αυξάνεται καθώς πλέον βρίσκουν απήχηση στο καταναλωτικό κοινό και φαίνεται να έχουν δυναμική. Το συγκεκριμένο βιολειτουργικό τρόφιμο που παρουσιάζεται στην παρούσα διπλωματική αποτελεί πηγή βιταμίνης B6 που σύμφωνα με ισχυρισμό υγείας συμβάλλει στον ομαλό μεταβολισμό των πρωτεϊνών και του γλυκογόνου. Η ενεργή μορφή της βιταμίνης B6, PLP, αποτελεί συμπράγοντα για πληθώρα ενζύμων που συμμετέχουν σε μεγάλο αριθμό χημικών αντιδράσεων του μεταβολισμού και επομένως απευθύνεται σε άτομα με μεταβολικές διαταραχές. Οι διαταραχές του μεταβολισμού αποτελούν μία ομάδα ετερόκλητων παθήσεων/διαταραχών που ποικίλουν ως προς τη σοβαρότητα και την παθοφυσιολογία τους. Σημαντικό σημείο όπου διαφαίνεται η σχέση της βιταμίνης B6 με τις μεταβολικές διαταραχές είναι πως ανεπάρκεια της PLP μπορεί μέσα από διαφορετικά μονοπάτια να οδηγήσει σε ινσουλινοαντίσταση, μία από τις κύριες παθοφυσιολογικές αιτίες του Διαβήτη. Το εν λόγω τρόφιμο είναι ένα μπισκότο ενισχυμένο με βιταμίνη B6 η οποία προστίθεται ενθυλακωμένη σε μαλτοδεξτρίνη με χρήση κρυογενικής τεχνικής ώστε να είναι προστατευμένη από την περαιτέρω επεξεργασία. Σύμφωνα με την στρατηγική Μάρκετινγκ και προώθησης που επιχειρείται στην εργασία, η συγκεκριμένη επιχειρηματική ιδέα αποτελεί ευκαιρία καθώς πρόκειται για καινοτομία στον κλάδο των μπισκότων αλλά και γενικότερα στο εύρος του ανταγωνισμού, αφού δεν παρουσιάζει πολλούς άμεσους ανταγωνιστές και ταυτόχρονα βρίσκει μεγάλη μερίδα του καταναλωτικού κοινού ως δυνητικούς της πελάτες.

## **Σκοπός**

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η παρουσίαση ενός καινοτόμου βιολειτουργικού τροφίμου που βοηθά στον ομαλό μεταβολισμό των πρωτεϊνών και του γλυκογόνου, καθώς είναι ενισχυμένο με βιταμίνη Β6. Μελετάται η σχέση της βιταμίνης Β6 με τον μεταβολισμό και αναφέρεται ο αντίστοιχος ισχυρισμός υγείας ώστε να εξυπηρετείτε ο όρος «βιολειτουργικό» τρόφιμο. Τέλος επιχειρείται ανάλυση της αγοράς των βιολειτουργικών τροφίμων με στόχο την προσέγγιση της στρατηγικής Μάρκετινγκ που μπορεί να ακολουθηθεί.

# **1.Τα βιολειτουργικά τρόφιμα**

## **1.1.Ιστορικό εμφάνισης των βιολειτουργικών τροφίμων**

Ο όρος «λειτουργικά τρόφιμα» εμφανίστηκε για πρώτη φορά στα μέσα της δεκαετίας του 1980 στην Ιαπωνία, καθώς οι οργανισμοί υγείας της χώρας τόνισαν την σχέση που υπάρχει μεταξύ της ποιότητας της ζωής των ανθρώπων και των διατροφικών τους επιλογών και δη επιλογών τέτοιων τροφίμων με οφέλη για την υγεία. Αυτό έδωσε μία λύση στο ολοένα και αυξανόμενο κόστος περίθαλψης που προέκυπτε από τον συνεχώς αυξανόμενο πληθυσμό ηλικιωμένων της χώρας. Το 1984, επίσημα η επιστημονική κοινότητα της Ιαπωνίας έδωσε τον ορισμό των βιολειτουργικών τροφίμων και τα περιέγραψε ως αυτά που καλύπτουν τόσο τις καθημερινές ανάγκες της διατροφής, ικανοποιούν τις αισθήσεις και η κατανάλωσή τους έχει ευεργετικά αποτελέσματα για την ανθρώπινη υγεία του οργανισμού. Το 1991 το Υπουργείο Υγείας της Ιαπωνίας θέσπισε τους κανόνες που διέπουν την δημιουργία τροφίμων που μπορούν να χαρακτηριστούν βιολειτουργικά υπογραμμίζοντας πως ο ισχυρισμός για την υγεία πρέπει να αναγράφεται στην ετικέτα τους. Τα τρόφιμα αυτά ονομάστηκαν FOSHU (Foods for Specified Health Uses). Μέχρι σήμερα, πολλά συμβατικά και μη τρόφιμα έχουν χαρακτηριστεί ως FOSHU στην Ιαπωνία. Τέτοιου είδους τρόφιμα πλέον είναι γεγονός στην παγκόσμια αγορά, αφού από τις αρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα η αύξηση του προσδόκιμου ζωής και η ανησυχία των ανθρώπων για την ποιότητα κατά την διάρκεια της ζωής τους υποδεικνύουν την καινοτόμα αυτή κατηγορία τροφίμων ως το μέλλον στην διατροφή των ανθρώπων.

## **1.2.Ορισμός και χαρακτηριστικά των βιολειτουργικών τροφίμων**

Η δυναμική αυτού το νέου κλάδου στον τομέα της διατροφής, τα βιολειτουργικά τρόφιμα, υποστηρίζεται από μεγάλη μερίδα της επιστημονικής κοινότητας λόγω των χαρακτηριστικών που συγκεντρώνουν. Είναι τρόφιμα που παρέχουν στον οργανισμό την απαραίτητη ενέργεια για να καλύψει τις ενεργειακές του απαιτήσεις, είναι υγιεινά, και ταυτόχρονα μπορούν και να δράσουν πολλές φορές προληπτικά για τη διατήρηση της καλής υγείας του οργανισμού, καθώς και σε αρκετές περιπτώσεις έχουν θεραπευτική δράση.



Επιπλέον βρίσκουν απήχηση στο καταναλωτικό κοινό καθώς οι άνθρωποι σήμερα ανησυχούν για την υγεία τους και την ποιότητα της ζωής τους (με δεδομένη την αύξηση του προσδόκιμου ζωής όπως ήδη προαναφέρθηκε) και αναζητούν τις κατάλληλες διατροφικές επιλογές. Έτσι Οι διατροφικές προτιμήσεις γίνονται όλο και πιο περίπλοκες. Η σχέση μεταξύ της διατροφής και της υγείας ήταν πάντα γνωστή τα τελευταία χρόνια όμως της έχει δοθεί το τεράστιο ενδιαφέρον τόσο από το καταναλωτικό κοινό όσο και από την επιστήμη της τεχνολογίας τροφίμων που σημειώνει σημαντική πρόοδο και ανάπτυξη. Αυτοί ήταν οι δύο βασικοί παράγοντες που οδήγησαν στην αναγνώριση της σημασίας του εμπλουτισμού των τροφίμων με κατάλληλα συστατικά προκειμένου να έχουν την δυνατότητα να προάγουν την υγεία του πληθυσμού και την σωστή λειτουργία του οργανισμού. Με αυτό τον τρόπο οδηγηθήκαμε στην παραγωγή των βιολειτουργικών τροφίμων, στην αρχή της δεκαετίας του 1990 (van Kleef et al. 2005).

Δεν υπάρχει ένας καθολικός ορισμός για τα βιολειτουργικά τρόφιμα ανά τον κόσμο. Η Ιαπωνία η χώρα από την οποία ξεκίνησε η παραγωγή λειτουργικών τροφίμων όρισε πρώτη τα χαρακτηριστικά που τα καθορίζουν. Από την άλλη πλευρά η Ευρώπη έθεσε σε εφαρμογή το πρόγραμμα FUFUSE, μία επιτροπή για την μελέτη των βιολειτουργικών τροφίμων που ως στόχο είχε να περιγράψει όλες τις πτυχές των βιολειτουργικών τροφίμων και να καθορίσει πλήρως τα χαρακτηριστικά αυτού του καινοτόμου κλάδου τροφίμων. Ως βιολειτουργικό, ορίζεται ένα τρόφιμο που έχει την δυνατότητα να προσφέρει ικανοποιητικά ένα ή περισσότερα οφέλη σε κάποια φυσιολογική λειτουργία του οργανισμού, εκτός των θρεπτικών του αποτελεσμάτων, και με τρόπο που να βελτιώνει την κατάσταση της υγείας ή να μειώνει τον κίνδυνο ασθένειας. Πρόκειται για τρόφιμα και όχι χάπια ή κάψουλες. Πρέπει να μπορούν να καταναλώνονται στα πλαίσια της καθημερινής διατροφής ως μέρος αυτής. Για την λειτουργία του οργανισμού στην οποία μπορούν να δρουν ευεργετικά αλλά και την ασθένεια που μπορούν να προλαμβάνουν θα πρέπει να υπάρχει σχετικός ισχυρισμός υγείας άρα η σχέση αυτή να έχει αξιολογηθεί από ερευνητές με κατάλληλες έρευνες και μελέτες, δίνοντας το κατάλληλο επιστημονικό υπόβαθρο για τον ισχυρισμό. Ένα βιολειτουργικό τρόφιμο μπορεί να επιδρά στο σύνολο του πληθυσμού ή σε μέρος αυτού και ενδεικτικά, μπορεί να προσδιορίζεται από την ηλικία του ή από γενετικούς παράγοντες (Stein et al. 2008).

Τα βιολειτουργικά τρόφιμα είναι μια νέα και πολλά υποσχόμενη κατηγορία τροφίμων που χρήζει περεταίρω διερεύνησης και εξέλιξης γιατί μπορεί να αποτελέσει ένα δυναμικό κλάδο για νέες ευκαιρίες επιχειρήσεων. Η δυναμική τους βασίζεται στο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που εμφανίζουν έναντι των συμβατικών τροφίμων, αφού συνδυάζουν όλα τα χαρακτηριστικά ενός τροφίμου προσφέροντας ταυτόχρονα και

πολλαπλά οφέλη στον οργανισμό εξαιτίας της επιπλέον λειτουργικότητας των επιμέρους συστατικών τους. Στα τρόφιμα αυτά λοιπόν, έχουν αφαιρεθεί επιβλαβή συστατικά, ή έχουν προστεθεί διάφορα ωφέλιμα συστατικά που βοηθούν είτε κάποια κατηγορία/ μερίδα του καταναλωτικού κοινού με πλήρως χαρακτηρισμένη ασθένεια/διαταραχή, είτε βελτιώνουν την υγεία εν γένει. Και έτσι, ικανοποιούνται και οι απαιτήσεις των καταναλωτών για τρόφιμα που ενισχύουν το ανοσοποιητικό σύστημα και βελτιώνουν την υγεία. Σύμφωνα με την δράση τους λοιπόν μπορούμε να τα ταξινομήσουμε στις εξής κατηγορίες:

- τρόφιμα με αυξημένη συγκέντρωση του ευεργετικού συστατικού
- τρόφιμα στα οποία έχει προστεθεί ένα επιπλέον συστατικό με ιδιαίτερη βιολογική σημασία π.χ. βιταμίνη ή μεταλλικό στοιχείο
- τρόφιμα που μπορούν να απομονώσουν συστατικά που δρουν αρνητικά για τον οργανισμό π.χ. αλλεργιογόνα
- τρόφιμα στα οποία κάποιο συστατικό με αρνητική επίδραση έχει αντικατασταθεί εν μέρει από ένα ευεργετικό συστατικό, π.χ. υποκατάστατο λιπαρού (Τζια 2015)

Εκτός αυτού, η ταξινόμηση των βιολειτουργικών τροφίμων μπορεί να γίνει σύμφωνα με:

- i. την κατηγορία των τροφίμων στην οποία ανήκουν
- ii. την ασθένεια με την οποία συνδέονται
- iii. τις φυσιολογικές τους επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό
- iv. την κατηγορία του ενεργού συστατικού που διαθέτουν
- v. των φυσικοχημικών και οργανοληπτικών ιδιοτήτων τους και
- vi. τη διαδικασία που ακολουθείται για την παραγωγή τους (Stein et al. 2008).

Η συνηθέστερη ταξινόμηση που χρησιμοποιείται είναι η πρώτη. Υπάρχουν πολλά προϊόντα που κυκλοφορούν στην αγορά και συμπεριλαμβάνονται σε κάποια από τις παραπάνω κατηγορίες με κύρια παραδείγματα τα γαλακτοκομικά προϊόντα και διάφορα προϊόντα δημητριακών. Επίσης κυκλοφορούν εμπλουτισμένα βρεφικά γάλατα, μπισκότα και άλλα προϊόντα όπως ψωμί για τοστ, μπάρες ενεργειακές, πρωτεΐνης ή εμπλουτισμένες. Τέλος υπάρχουν βιολειτουργικά προϊόντα για δίαιτα όπως επίσης και έτοιμα γεύματα καθώς και γλυκά όπως για παράδειγμα σοκολάτες. Μεγάλη μερίδα των βιολειτουργικών προϊόντων είναι ποτά ενεργειακά ενισχυμένα με βιταμίνες, μέταλλα και άλλα στοιχεία και υπάρχουν από γάλατα όπως αναφέρθηκε ήδη μέχρι χυμοί φρούτων, ισοτονικά ροφήματα, τσάι και εμφιαλωμένο νερό με γεύσεις και πολλά άλλα παραδείγματα. (Βακιάρου 2010). Ανεξαρτήτως κατηγορίας,

κάθε τρόφιμο τέτοιου είδους, έχει να προσφέρει ένα συγκεκριμένο όφελος στον ανθρώπινο οργανισμό το οποίο και δηλώνεται στη διατροφική επισήμανση του προϊόντος (Lahteenmaki et. al. 2013).

Επομένως, τα βιολειτουργικά τρόφιμα μπορούν να λύνουν ένα συγκεκριμένο “πρόβλημα” (για παράδειγμα προλαμβάνοντας την οστεοπόρωση, βελτιώνοντας τη λειτουργία του πεπτικού συστήματος άρα και να ανακουφίζουν από διάφορες μεταβολικές διαταραχές), μπορούν να ενισχύουν το ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού και να παρέχουν ενέργεια βελτιώνοντας έτσι την υγεία στο σύνολό της ή τέλος να μειώνουν την πιθανότητα εμφάνισης κάποιας ασθένειας όπως ο διαβήτης και η υπέρταση. Παράλληλα, συμπληρώνουν μία μη ισορροπημένη διατροφή με τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά ενός τροφίμου αλλά και επιπλέον καθώς επίσης η χρήση τους είναι ικανή να περιορίσει το κόστος της ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης. Όσο αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά των τροφίμων αυτών, ένα βιολειτουργικό τρόφιμο μπορεί να είναι απλώς ένα αυτούσιο τρόφιμο που να συγκεντρώνει από τη φύση του αυξημένα πολλαπλά οφέλη για την υγεία όπως τα super foods ή ένα φυσικό τρόφιμο στο οποίο έχει προστεθεί/αφαιρεθεί ή τροποποιηθεί ένα ή περισσότερα φυσικά συστατικά τους με τεχνολογικές ή βιοτεχνολογικές μεθόδους. Τέλος, ενδέχεται να είναι και κάποιος συνδυασμός των παραπάνω επιλογών.

Η ανάπτυξη νέων λειτουργικών συστατικών και τροφίμων είναι μία περίπλοκη διαδικασία που απαιτεί την απόλυτη συνέργεια της επιχειρηματικότητας με την έρευνα και φυσικά την τεχνολογία τροφίμων.

### **1.3.Η αγορά των βιολειτουργικών τροφίμων**

Τα βιολειτουργικά τρόφιμα βρήκαν πρόσφορο έδαφος στην αγορά, καθώς η ανησυχία του καταναλωτικού κοινού σχετικά με την διατροφή του και τον αντίκτυπό της στην υγεία τους ολοένα και αυξάνεται. Ο καινοτόμος αυτός κλάδος εισήχθη δυναμικά στις παγκόσμιες αγορές πριν μερικές δεκαετίες και έχει ήδη κερδίσει ικανοποιητικό μερίδιο της αγοράς (Annunziata and Vecchio 2011). Εμπόδιο (αν μπορεί κανείς να χρησιμοποιήσει αυτό τον όρο) στην πορεία των βιολειτουργικών τροφίμων στην αγορά αποτελεί η καινοτόμα φύση τους, καθώς δεν αποτελούν φάρμακο αλλά μπορούν να βοηθούν ακόμα και να προλαμβάνουν σε κάποιες περιπτώσεις από ασθένειες/διαταραχές, ενώ ταυτόχρονα είναι τρόφιμα με όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για να συμπληρώνουν μία ισορροπημένη διατροφή. Το καταναλωτικό κοινό όχι σε όλες τις χώρες, στην Ελλάδα όμως αλλά και γενικότερα στην Ευρώπη σίγουρα, δεν είναι ακόμα εκπαιδευμένο πλήρως και κατάλληλα ενημερωμένο ώστε να κατανοήσει τον ρόλο τους. Ας δούμε όμως μερικά στατιστικά

στοιχεία με την πορεία των βιολειτουργικών ως τώρα σε διάφορες χώρες ανά τον κόσμο.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Μελέτης των Βιολειτουργικών Τροφίμων (FUFOSE), κατά το έτος 2005 η αγορά τροφίμων με ειδική επισήμανση ανερχόταν στα 59 δισεκατομμύρια ευρώ σε παγκόσμια κλίμακα με ποσοστό που σημειώνεται από 1 έως 3 στο σύνολο της αγοράς. Αυτά τα στατιστικά δείχνουν μία δυναμική και προοπτική για τον συγκεκριμένο κλάδο τροφίμων, που όπως διαφαίνεται θα μπορούσε στο μέλλον να ξεπεράσει σε πωλήσεις και την αγορά των βιολογικών προϊόντων.

Το καταναλωτικό κοινό στην Ευρώπη, βλέπει τα βιολειτουργικά τρόφιμα ακόμη επιφυλακτικά, ωστόσο μία σημαντική μερίδα πληθυσμού δείχνει ήδη την εμπιστοσύνη της στα βιολειτουργικά με μεγαλύτερα κατανάλωση να γνωρίζουν κυρίως τα γαλακτοκομικά προϊόντα που είναι εμπλουτισμένα με προβιοτικά. Επίσης, αντίκρισμα βρίσκουν βιολειτουργικά προϊόντα όπως μαργαρίνες χαμηλής χοληστερόλης ή προϊόντα εμπλουτισμένα με βιταμίνες, ιχνοστοιχεία και άλλα. Η εμπιστοσύνη του καταναλωτικού κοινού της Ευρώπης φαίνεται από τον αριθμό των βιολειτουργικών που αυξάνονται σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Οι μεγαλύτερες αγορές είναι αυτή της Γερμανίας, της Γαλλίας, του Ηνωμένου Βασιλείου και της Ολλανδίας. Επιπλέον, φαίνεται πως η αγορά των βιολειτουργικών θα σημειώσει ακόμα μεγαλύτερη αύξηση μέσα στα επόμενα χρόνια στις αγορές που προαναφέρθηκαν. Ακόμη αναμένεται η δραστηριοποίηση επιχειρήσεων με αυτόν τον τομέα τροφίμων και σε άλλες χώρες της Ευρώπης (Zezelj et al. 2012).

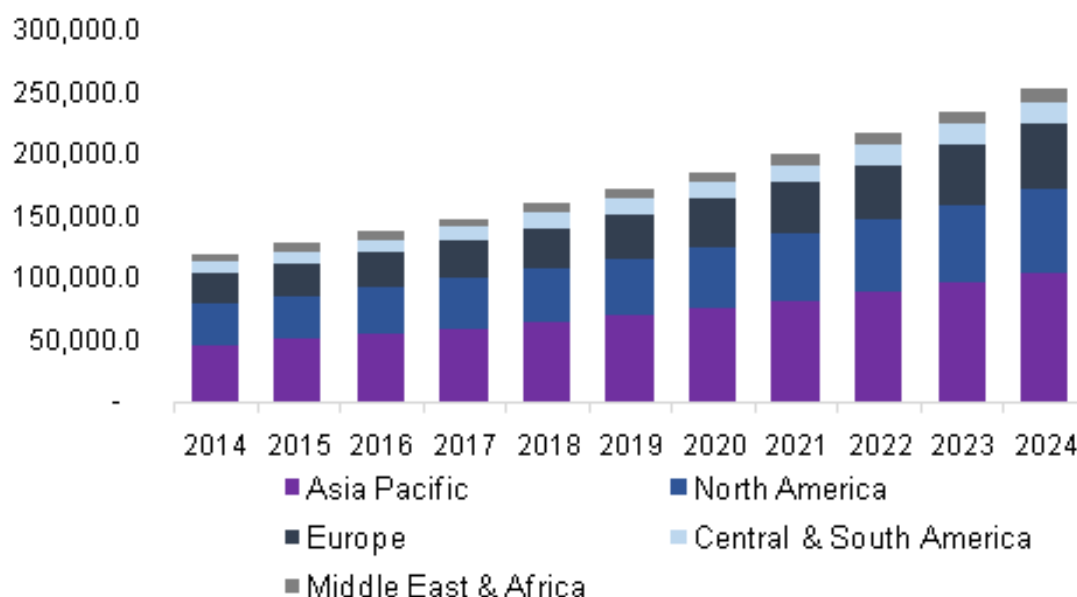
Από την άλλη πλευρά, οι Ηνωμένες Πολιτείες έχουν σημειώσει ιδιαίτερη πρόοδο στην ανάπτυξη αυτού του καινοτόμου κλάδου τροφίμων με μεγάλες βιομηχανίες τροφίμων να επεκτείνουν την δραστηριότητά τους στο τομέα αυτό. Οι βιομηχανίες αυτές μέσω του Μάρκετινγκ που ακολουθούν, εκπαιδεύουν το κοινό στο νέο καινοτόμο τρόφιμο αλλά και καθοδηγούν τη ζήτηση των καταναλωτών. Βεβαίως δεν θα μπορούσε να παραληφθεί το παράδειγμα της Ιαπωνίας, που αποτελεί και την πρωτοπόρα δύναμη της αγοράς αυτής.

Τέλος, οι εταιρίες που ασχολούνται με αυτόν τον κλάδο αυξάνονται συνεχώς σε αριθμό και παράγουν τόσο τρόφιμα όσο και ποτά. Τα τρόφιμα αυτά καταλαμβάνουν ικανοποιητικό ποσοστό των επεξεργασμένων τροφίμων που ανέρχεται στο 5% και αναμένεται αύξησή του κατά 8,5% κάθε έτος (Τζιά 2015).

Η συγκεκριμένη αγορά είναι μια αγορά που προωθεί την καινοτομία και αναδιαμορφώνεται συνεχώς λόγω των υψηλών απαιτήσεων και του ανταγωνισμού για την κάλυψη των αναγκών του καταναλωτικού κοινού. Σε γενικές γραμμές, οι

καταναλωτές των βιολειτουργικών τροφίμων δεν αποτελούν μία ομογενή ομάδα με κοινά καθολικά χαρακτηριστικά. Σίγουρα είναι άνθρωποι που μπορούν να αντιληφθούν τι σημαίνει βιολειτουργικό τρόφιμο άρα γνώστες της σύγχρονης διατροφής και μπορεί να ποικίλλουν από αθλητές μέχρι και ευπαθείς ομάδες που αναζητούν θρεπτική υποστήριξη μέσα από την διατροφή τους σε συγκεκριμένα συστατικά. Με σκοπό την αύξηση των καταναλωτών των βιολειτουργικών τροφίμων πρέπει από της επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον χώρο να γίνεται μία διαρκής εκπαίδευση και ενημέρωση τους, γεγονός που αυξάνει σημαντικά το κόστος των βιολειτουργικών προϊόντων. Επιπροσθέτως τα τρόφιμα αυτά έχουν αυξημένη τιμή σε σχέση με τα συμβατικά της ίδιας κατηγορίας λόγω των ειδικών τεχνικών που εφαρμόζονται για την ανάπτυξή τους και συγκεκριμένα τεχνολογίες που αφορούν στην ενσωμάτωση και προστασία των προστιθέμενων συστατικών, άλλες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν με σκοπό την αύξηση της βιοδιαθεσιμότητας των ευεργετικών συστατικών μέσα στο τρόφιμο αλλά και το αντίθετο.

Παρακάτω παρουσιάζεται ένα γράφημα στο οποίο διαφαίνεται ξεκάθαρα η δυναμική του συγκεκριμένου κλάδου και η άνοδός του σε παγκόσμια κλίμακα τα επερχόμενα έτη.



**Εικόνα 1: Η εκτίμηση του μεγέθους της αγοράς των βιολειτουργικών τροφίμων έως το 2024.**

Η παγκόσμια αγορά λειτουργικών τροφίμων αναμένεται να φθάσει τα 255,10 δισεκατομμύρια δολάρια μέχρι το 2024, σύμφωνα με νέα έκθεση της Grand View Research, Inc. Ο αυξανόμενος ρυθμός γήρανσης του πληθυσμού, το υψηλό κόστος της υγειονομικής περίθαλψης αλλά και ο προσανατολισμός των καταναλωτών σε μία

διατροφή με σκοπό την ευημερία τους και φυσικά ο μεταβαλλόμενος τρόπος ζωής με στόχο το ευ ζην μέσα στους γρήγορους ρυθμούς της καθημερινότητας είναι παράγοντες που συνολικά αναμένεται να οδηγήσουν την αύξηση της αγοράς των βιολειτουργικών τροφίμων κατά την περίοδο πρόβλεψης μέχρι και το 2024 (Grand View Research, 2016).

## 2.Οι διαταραχές του μεταβολισμού

Με τον όρο μεταβολισμός επισημαίνουμε το σύνολο των βιοχημικών αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στα κύτταρα των ζωντανών οργανισμών και περιλαμβάνει όλες εκείνες τις βιοχημικές διαδικασίες, που εμπλέκονται στην παραγωγή και στην απελευθέρωση της ενέργειας. Ο μεταβολισμός διακρίνεται σε δύο σκέλη, τον καταβολισμό και τον αναβολισμό. Ο καταβολισμός περιλαμβάνει τις αντιδράσεις διάσπασης πολύπλοκων ουσιών σε απλούστερες, με παράλληλη συνήθως απόδοση ενέργειας, ενώ ο αναβολισμός περιλαμβάνει τις αντιδράσεις σύνθεσης πολύπλοκων χημικών ουσιών. Για την πραγματοποίηση των αντιδράσεων σύνθεσης καταναλώνεται συνήθως ενέργεια. Οι *καταβολικές* δηλαδή αντιδράσεις αποδίδουν ενέργεια (εξώθερμες), ενώ οι *αναβολικές* απορροφούν ενέργεια (ενδόθερμες). Η ενέργεια που παράγεται στα κύτταρα των οργανισμών αποθηκεύεται στους χημικούς δεσμούς των βιομορίων. Για να σχηματιστούν αυτοί οι δεσμοί απαιτείται ενέργεια, την οποία αποδίδουν στο περιβάλλον. Οι διαταραχές των διαδικασιών αυτών εμπίπτουν στα μεταβολικά νοσήματα.

Τα μεταβολικά νοσήματα αφορούν διαταραχές του μεταβολισμού των αμινοξέων, των λιπαρών οξέων και των υδατανθράκων. Μπορούν να ταξινομηθούν σε 2 μεγάλες κατηγορίες.

- *Επείγοντα ή μη κληρονομικά μεταβολικά νοσήματα:* οστεοπόρωση, παχυσαρκία, διαταραχές της βιταμίνης D, διαταραχές του μεταβολισμού της γλυκόζης, διαταραχές της λειτουργίας του θυρεοειδούς κ.α. Το φάσμα τους είναι ιδιαίτερος ευρύ και πολύπλοκο με αξιοσημείωτη διαβάθμιση στην βαρύτητα των κλινικών τους εκδηλώσεων.
- *Κληρονομικά μεταβολικά νοσήματα ή ενδογενείς διαταραχές του μεταβολισμού:* είναι κληρονομικές μεταβολικές διαταραχές του μεταβολισμού που είναι αποτέλεσμα ορισμένων γονιδιακών μεταλλάξεων. Διάφορες τέτοιες διαταραχές είναι η οικογενής υπερχοληστερολαιμία, βλενοπολυσακχαρίδωση τύπου I, II, III, IV, V, VI, φαινυλκετονουρία, υπογλυκαιμία, κυστική ίνωση κ.α. Έχουν αναγνωρισθεί πάνω από 1300 κληρονομικά μεταβολικά νοσήματα και ο αριθμός τους συνεχώς αυξάνεται.

Σχετικά με την εκδήλωση των μη κληρονομικών νοσημάτων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις διατροφικές συνήθειες, χωρίς να αποκλείονται βέβαια και τα γονιδιακά αίτια. Είναι δυνατόν να εμφανιστούν σε οποιαδήποτε ηλικία, ωστόσο η μεγαλύτερη συχνότητα παρατηρείται σε ενήλικα άτομα και των δύο φύλων. Επίσης τα περισσότερα περιστατικά εμφανίζονται σε μεγάλα σύγχρονα αστικά κέντρα, γεγονός

που δικαιολογείται από τις διατροφικές συνήθειες που υιοθετούν οι άνθρωποι με γρήγορους ρυθμούς ζωής.

Από την άλλη η συχνότητα των κληρονομικών μεταβολικών νοσημάτων του καθενός μεμονωμένα είναι χαμηλή, ωστόσο σαν ομάδα νοσημάτων είναι υψηλής συχνότητας και υπολογίζεται ότι επηρεάζουν 1 στα 500-1000 νεογέννητα, αλλά και αποτελούν το 20% των γενετικών ασθενειών. Τέλος μπορεί να εμφανιστούν σε οποιαδήποτε ηλικία. Τα μεταβολικά νοσήματα οφείλονται σε έλλειψη ή δυσλειτουργία ενζύμων που εμπλέκονται σε κάποια/κάποιες από τις αντιδράσεις του μεταβολισμού. Επομένως η συγκεκριμένη χημική αντίδραση δεν πραγματοποιείται, έτσι συσσωρεύονται ουσίες χωρίς να μεταβολίζονται με τοξικό αποτέλεσμα στον οργανισμό. Εκτός της τοξικής συσσώρευσης ουσιών, η διακοπή μίας μεταβολικής αντίδρασης δεν καταλήγει στον σχηματισμό απαραίτητων για την ζωή μακρομορίων όπως οι πρωτεΐνες, τα λιπίδια ή οι υδατάνθρακες . Όσο αφορά τα κληρονομικά μεταβολικά νοσήματα έλλειψη ή δυσλειτουργία ενζύμων προκαλείται κυρίως λόγω μεταλλάξεων στα γονίδια που τα κωδικοποιούν, ενώ στα επείγοντα μεταβολικά νοσήματα είναι αποτέλεσμα πολλών παραγόντων όπως η διατροφή , όπως αναφέραμε ήδη, ενώ σχετικές επιπλοκές μπορούν να προκύψουν και από την αλόγιστη χρήση φαρμάκων, το κάπνισμα κ.α. με αποτέλεσμα την αύξηση του τοξικού κυτταρικού φορτίου.

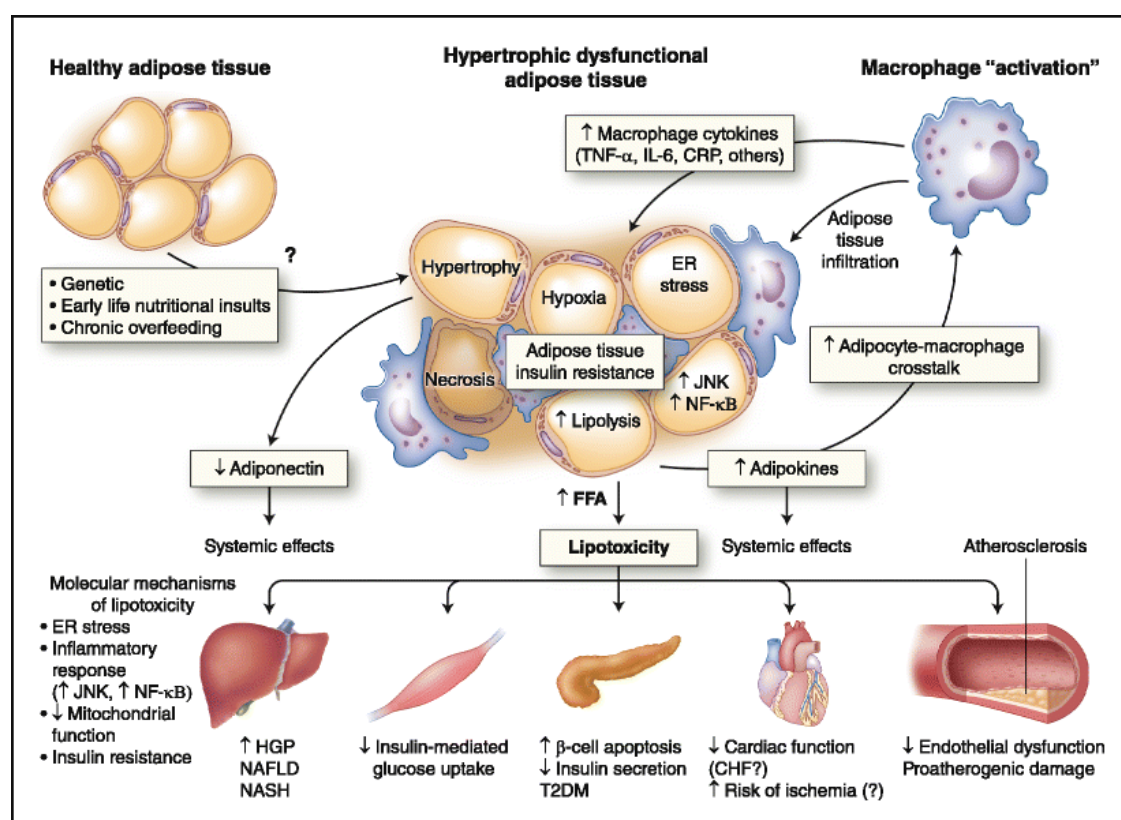
## **2.1 Το μεταβολικό σύνδρομο**

Αξίζει να αναφερθεί σε μία ξεχωριστή παράγραφο η περίπτωση του μεταβολικού συνδρόμου, καθώς συνδέεται με πολύ σοβαρές ασθένειες όπως θα δούμε παρακάτω. Το μεταβολικό σύνδρομο (Μ.Σ.) αναγνωρίστηκε με το όνομα σύνδρομο Χ, πρώτη φορά πριν από περίπου 30 χρόνια. Πρόκειται για ένα σύνολο διαταραχών του μεταβολισμού που όταν εμφανίζονται σε έναν οργανισμό συνολικά που μπορούν να οδηγήσουν στην εμφάνιση σοβαρών ασθενειών όπως ο Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου II (ΣΔΙΙ) και διάφορες καρδιαγγειακές νόσοι. Οι μεταβολικές διαταραχές που σχετίζονται με το μεταβολικό σύνδρομο δεν αποτελούν μεμονωμένα αιτίες εμφάνισής του. Έτσι ένας ασθενής για να θεωρηθεί πως πάσχει από μεταβολικό σύνδρομο πρέπει να συγκεντρώνει ένα σύνολο διαταραχών του μεταβολισμού όπως, το λιπώδες ήπαρ (NAFLD) το σύνδρομο υπνικής άπνοιας και το σύνδρομο πολυκυστικών ωοθηκών που βάσει εκτεταμένων ερευνών διαφαίνεται η άμεση συσχέτισή τους με το μεταβολικό σύνδρομο και την ινσουλινοαντίσταση (Μελιδώνης 2007), (Meigs 2009).



### 2.1.1 Παθοφυσιολογία του συνδρόμου

Σημαντικό ρόλο στην παθοφυσιολογία του συνδρόμου παίζει η κοιλιακή παχυσαρκία. Τα λιποκύτταρα του κοιλιακού λίπους είναι εξαιρετικά ενεργά ορμονικά λόγω της αυξημένης δραστηριότητας των μακροφάγων που επιδρούν στην περιοχή (αλληλεπίδραση κοιλιακής παχυσαρκίας και φλεγμονής). Αυτή η δραστηριότητα υποδεικνύεται ως η κυρίαρχη αιτία για την δημιουργία του συνδρόμου. Στην συγκεκριμένη περιοχή η συγκέντρωση των ελεύθερων λιπαρών οξέων είναι ιδιαίτερος υψηλή και τα λιπαρά αυτά οξέα εκκρίνουν έναν μεγάλο αριθμό λιποκινών. Αυτές οι δύο σημαντικά αυξημένες συγκεντρώσεις τόσο των λιπαρών οξέων όσο και το λιποκινών οδηγούν σε οργανικές συστημικές επιδράσεις (λιπώδης διήθηση ήπατος, αυξημένη ιστική ινσουλινοαντίσταση, μειωμένη καρδιακή λειτουργία, ενδοθηλιακή δυσλειτουργία κλπ) που υπάγονται στις διάφορες πτυχές του Μ.Σ (Cusi 2010).



Εικόνα 2: Συμβολή της κοιλιακής παχυσαρκίας στο Μεταβολικό Σύνδρομο

Άλλοι ερευνητές ενοχοποιούν το χρόνιο stress/άγχος στην ανάπτυξη του Μ.Σ. Η υπερκορτιζολαιμία που προκύπτει, η αύξηση έκκρισης IGF-1, ο υπογοναδισμός, η

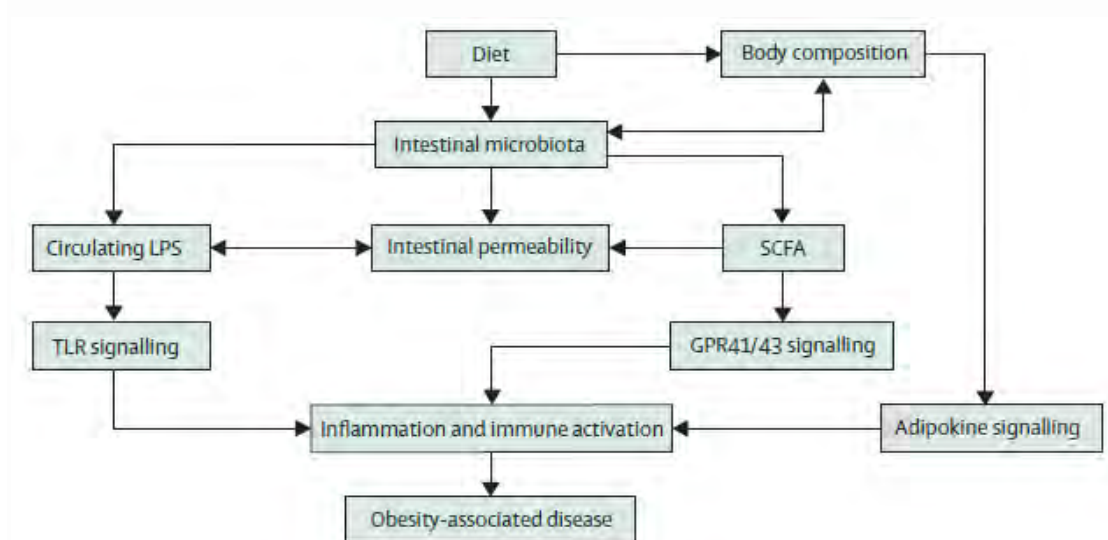
αύξηση έκκρισης αυξητικής ορμόνης είναι παράγοντες που συνολικά οδηγούν σε ινσουλινοαντίσταση και αυξημένη σπλαχνική παχυσαρκία (Μελιδώνης 2007).

Τέλος, ιδιαίτερης σημασία έχει η σχέση μεταξύ του μικροβιώματος και του μεταβολικού συνδρόμου. Διαφαίνεται πως οι αλλαγές στην σύνθεση της μικροχλωρίδας του εντέρου (που απορρέουν κυρίως από την ανθυγιεινή διατροφή) αποτελούν αιτίες εμφάνισης ελεύθερων λιπαρών οξέων υπερανταπτυγμένης βραχείας αλυσίδας και λιποπολυσακχαριτών που μπορούν να διέρχονται στη κυκλοφορία διαμέσου του εντερικού φραγμού, γεγονός που οδηγεί στην εμφάνιση μεταβολικών διαταραχών και ιστικής ινσουλινοαντίστασης. Πρόσφατα, αναφέρθηκε πως και η επιγενετική μπορεί να ενοχοποιηθεί για τις αλλαγές στην ανθρώπινη μικροχλωρίδα. (Hartstra et al. 2015). Επομένως, φαίνεται πως δεν υπάρχει ένας “ ένοχος” για τη δημιουργία του Μεταβολικού Συνδρόμου, δεν υπάρχει απόλυτη παθοφυσιολογική ερμηνεία και το μεταβολικό σύνδρομο δείχνει να προκύπτει από έναν συνδυασμό των παραπάνω παραγόντων.

Συμπερασματικά, σημαντικό ρόλο στην δημιουργία του συνδρόμου παίζει η αντίσταση στην ινσουλίνη που αναπτύσσεται κυρίως στα κύτταρα των μυών, του ήπατος και του λιπώδους ιστού. Η ινσουλινοαντίσταση είναι μία κατάσταση κατά την οποία μειώνεται το επίπεδο δραστηριότητας της ενδογενούς ινσουλίνης σε αυτά τα όργανα.

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω, τον βασικό ρόλο στην εμφάνιση του μεταβολικού συνδρόμου φαίνεται να έχει η παχυσαρκία και συγκεκριμένα η κοιλιακή παχυσαρκία ή αλλιώς η παχυσαρκία που χαρακτηρίζεται ως κεντρικού τύπου με συστηματική απόθεση λιποκυττάρων γύρω από την μέση και ενδοκοιλιακά. Άλλα αίτια που μπορούν να οδηγήσουν στο μεταβολικό σύνδρομο είναι ο παράγοντας την κληρονομικότητας, καθώς όπως αναφέραμε υπάρχει και γενετικό υπόβαθρο, καθώς επίσης και πρόσληψη αυξημένων θερμίδων ημερησίως με κυριότερους ενόχους αυτές που προέρχονται από τα κορεσμένα ζωικά λίπη. Τέλος η έλλειψη άσκησης και γυμναστικής, η συνήθεια του καπνίσματος και η γήρανση αποτελούν παράγοντες προδιάθεσης. Ασθενείς με έναν συνδυασμό αυτών των παραγόντων είναι σίγουρο πως αντιμετωπίζουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης αθηρωμάτωσης, δηλαδή σακχαρώδους διαβήτη, δυσλιπιδαιμίας, υπέρτασης, αυξημένης πηκτικότητας του αίματος κλπ. Έτσι, το μεταβολικό σύνδρομο φαίνεται να σχετίζεται ξεκάθαρα με την εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων, όπως έμφραγμα μυοκαρδίου και αγγειακό εγκεφαλικό, που είναι σήμερα οι συχνότερες αιτίες θανάτου, αλλά και εισαγωγής σε νοσοκομεία. Ακόμη, φαίνεται η άμεση συσχέτισή του με τον διαβήτη αφού είναι τόσο απόρροια του ,όσο και αιτία εμφάνισής του.

Τέλος, όπως έχει ήδη δειχθεί ομάδες υψηλού κινδύνου εμφάνισης μεταβολικού συνδρόμου αποτελούν άτομα παχύσαρκα αλλά και διαβητικά, άτομα με αυξημένη αρτηριακή πίεση (υπέρταση) καθώς και οι καπνιστές. Ποσοστά από τα οποία διαφαίνεται ο υψηλός κίνδυνος που αντιμετωπίζουν αυτές οι ομάδες είναι πως το 80% των διαβητικών με Διαβήτη τύπου 2 αλλά και το 50% ατόμων με υπέρταση εμφανίζουν και μεταβολικό σύνδρομο. Ωστόσο τα ποσοστά αυτά αναφέρονται στη φυλή των Καυκάσιων, και αυτό τονίζεται διότι οι παράγοντες κινδύνου και η σημασία τους διαφέρουν ανάλογα με την φυλή και την ηλικία του δείγματος. Κάποια στοιχεία για την συχνότητά του έχουν ως εξής στις ΗΠΑ, το 24% των ενηλίκων και το 4.1% των εφήβων (με βάση τα κριτήρια NCEP III) έχει μεταβολικό σύνδρομο, ενώ στη Δανία το ποσοστό ανέρχεται στο 16% των ενηλίκων.



**Εικόνα 3: Ο ρόλος της διατροφής και του εντερικού μικροβιώματος στην παχυσαρκία και τις μεταβολικές διαταραχές**

### 2.1.2 Κριτήρια κλινικής διάγνωσης

Κριτήρια	Διαγνωστικές τιμές
Αυξημένη Περιφέρεια Μέσης	Διαφορετικοί προσδιορισμοί ανά πληθυσμό Για τους Καυκάσιοι ισχύει: περιφέρεια μέσης $\geq 102\text{cm}$ για τους άνδρες περιφέρεια μέσης $\geq 88\text{cm}$ για τις γυναίκες
Αυξημένα τριγλυκερίδια Φαρμακευτική αγωγή για TG	Τιμή τριγλυκεριδίων $\geq 150\text{mg/dL}$
Μειωμένη HDL Αγωγή για την μειωμένη HDL	Τιμή HDL $< 40\text{mg/dL}$ για τους άνδρες Τιμή HDL $< 50\text{mg/dL}$ για τις γυναίκες
Αυξημένη Αρτηριακή πίεση Αντιυπερτασική αγωγή	$\Sigma.Α.Π \geq 130\text{mm}$ και/ή $\Delta.Α.Π. \geq 85\text{mm Hg}$
Αυξημένο σάκχαρο νηστείας Αντιυπεργλυκαιμική αγωγή	Τιμή σακχάρου $\geq 100\text{mg/dL}$

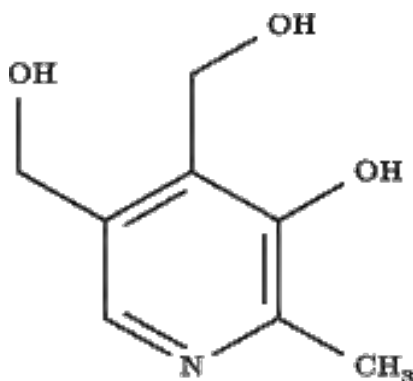
**Πίνακας 1: Κριτήρια για την διάγνωση του μεταβολικού συνδρόμου**

## 3.Βιταμίνη B6

### 3.1. Γενικά χαρακτηριστικά

#### 3.1.1. Ενεργή μορφή και δράση

Η βιταμίνη B6 είναι υδατοδιαλυτή και μέλος του συμπλέγματος B. Η χημική της δομή φαίνεται στο σχήμα παρακάτω:



Εικόνα 4: Χημική δομή της βιταμίνης β6

Η βιολογικώς δραστική μορφή της βιταμίνης B6 είναι η 5'-φωσφορική πυριδοξάλη (PLP). Η οποία δρα ως συνένζυμο σε περίπου 160 διαφορετικές ενζυματικές δραστηριότητες που εμπλέκονται κυρίως στον μεταβολισμό αμινοξέων, υδατανθράκων και λιπιδίων, ενώ παίζει βασικούς ρόλους στη σύνθεση ή / και τον καταβολισμό ορισμένων νευροδιαβιβαστών.

Επιπλέον, η PLP λειτουργεί ως αντιοξειδωτικό μόριο εξουδετερώνοντας αντιδρώντα τύπου ROS – ελεύθερες ρίζες οξυγόνου. Τέλος, αποτρέπει τον σχηματισμό προϊόντων προχωρημένης γλυκόζης (AGEs), οι οποίες αποτελούν γενοτοξικές ενώσεις που συνδέονται με την γήρανση και τον διαβήτη.

Ενώ οι μύκητες, τα φυτά, τα αρχαία και οι περισσότεροι ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί είναι σε θέση να συνθέσουν τη βιταμίνη B6, τα περισσότερα ζώα, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων, δεν έχουν αυτή την ικανότητα και βασίζονται στην εξωτερική παροχή βιταμίνης B6.

#### 3.1.2 Απορρόφηση και συγκέντρωση

Το ανθρώπινο σώμα απορροφά τη βιταμίνη B6 στην νήστιδα. Οι φωσφορυλιωμένες μορφές της βιταμίνης αποφωσφορυλιώνονται και η δεξαμενή της ελεύθερης βιταμίνης B6 απορροφάται με την παθητική διάχυση (McCormick D. 2006). Οι

συγκεντρώσεις βιταμίνης B6 μπορούν να μετρηθούν άμεσα με την εκτίμηση των συγκεντρώσεων του PLP. άλλα βιταμίνες. ή συνολική βιταμίνη B6 στο πλάσμα, τα ερυθροκύτταρα ή τα ούρα (Institute of Medicine, 1998). Οι συγκεντρώσεις PLP άνω των 30 nmol / L ήταν παραδοσιακοί δείκτες της επαρκούς κατάστασης των βιταμινών B6 στους ενήλικες (Mackey A et. al. 2005). Ωστόσο, το Συμβούλιο Τροφίμων και Διατροφής (FNB) στο Ινστιτούτο Ιατρικής των Εθνικών Ακαδημιών (πρώην Εθνική Ακαδημία Επιστημών) χρησιμοποίησε ένα επίπεδο PLP πλάσματος 20 nmol / L ως κύριο δείκτη επάρκειας για τον υπολογισμό των Συνιστώμενων Διατροφικών Επιδομάτων (RDAs ) για ενήλικες. Πιο συγκεκριμένα στον παρακάτω πίνακα υποδεικνύονται οι ημερήσιες συνιστώμενες δόσεις για τις διάφορες ηλικιακές ομάδες ανάμεσα στα δύο φύλα.

Age	Male	Female	Pregnancy	Lactation
Birth to 6 months	0.1 mg*	0.1 mg*		
7–12 months	0.3 mg*	0.3 mg*		
1–3 years	0.5 mg	0.5 mg		
4–8 years	0.6 mg	0.6 mg		
9–13 years	1.0 mg	1.0 mg		
14–18 years	1.3 mg	1.2 mg	1.9 mg	2.0 mg
19–50 years	1.3 mg	1.3 mg	1.9 mg	2.0 mg
51+ years	1.7 mg	1.5 mg		

**Πίνακας 2: RDAs Βιταμίνης B6 στα διάφορα ηλικιακά groups**

## 3.2 Βιοσυνθετικά μονοπάτια

### 3.2.1 Σύνθεση ενεργούς μορφής PLP στα θηλαστικά

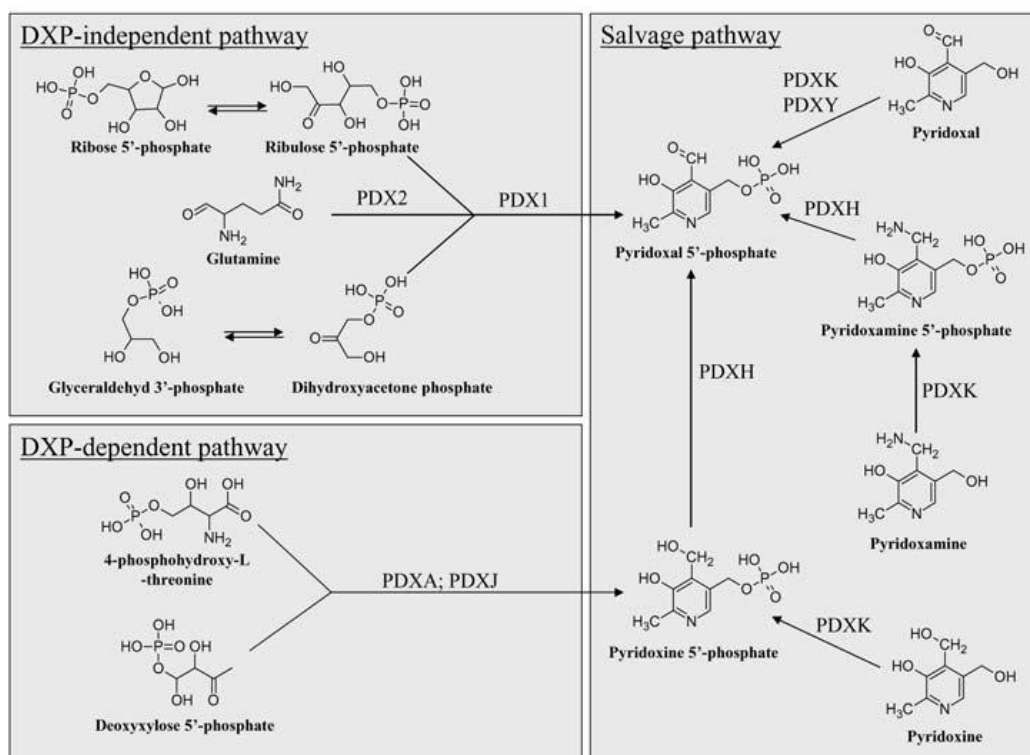
Τα θηλαστικά, σε αντίθεση με τους μικροοργανισμούς, δεν είναι σε θέση να συνθέσουν το PLP από μόνα τους (ενδογενώς) αλλά το σχηματίζουν μέσω μιας οδού ανακύκλωσης από μορφές της βιταμίνης B6 που μπορούν να προσλαμβάνουν από την διατροφή τους. Αυτές είναι η πυριδοξάλη (PL), η πυριδοξαμίνη (PM) και η πυριδοξίνη (PN) που περιέχονται στα τρόφιμα. Στο κυτταρόπλασμα οι PL, PM και PN φωσφορυλιώνονται από την πυριδοξαλκινάση (PDCK) και μετατρέπονται σε 5'-φωσφορυλιωμένες βιταμίνες. Τέλος η εξαρτώμενη από FMN 5'-φωσφορική οξειδάση πυριδοξίνης (PNPO) μετατρέπει τις φωσφορυλιωμένες βιταμίνες PNP και PMP στο τελικό δραστικό προϊόν PLP. Αυτό είναι το λεγόμενο μονοπάτι διάσωσης όπου σχηματίζεται το ενεργό PLP χωρίς άμεση σύνθεση αλλά από την μετατροπή

ανενεργών μορφών την βιταμίνης B6. Το συγκεκριμένο μονοπάτι ακολουθεί και πλήθος μικροοργανισμών, παρόλο που μπορούν να το συνθέσουν και άμεσα. Η οδός διάσωσης αναλύθηκε καλύτερα στην *E.coli*, όπου έχει αποδειχθεί ότι δύο διαφορετικές κινάσες μπορούν να φωσφορυλιώσουν τα PNP, PL και PM στα αντίστοιχα 5'φωσφορικά τους άκρα. Το βακτήριο διαθέτει την PDXY που δρά στο PL και την PDXK που μπορεί να χρησιμοποιεί και τις τρεις μη φωσφορυλιωμένες μορφές της βιταμίνης ως υπόστρωμα, όπως περιγράφηκε και για τα θηλαστικά αλλά και για τους περισσότερους ευκαρυώτες που διαθέτουν μόνο μία κινάση με αυτή την δραστικότητα και αυτή είναι η PDXK. Η κρυσταλλική της δομή όπως φαίνεται από αναλύσεις σε διάφορους διαφορετικούς οργανισμούς έχει αποκαλύψει ένα διμερές. Κάθε ένα από τα δύο μονομερή περιέχει μια ενεργή θέση που χρησιμοποιεί συνδεδεμένα ATP και μεταλλικά ιόντα, τα οποία απαιτούνται για την συγκεκριμένη ενζυμική δραστηριότητα. Σε αντίθεση με τις κινάσες, μόνο μια οξειδάση, η PdxH, εμφανίζεται και στην *E. Coli* για την οξείδωση των φωσφορυλιωμένων μορφών PNP και PMP σε PLP.

### **3.2.2 De novo σύνθεση PLP**

Όσο αφορά την de novo βιοσύνθεση βιταμίνης B6 στους μικροοργανισμούς δύο είναι οι υπάρχουσες οδοί. Η εξαρτώμενη από τη 5'φωσφορική δεοξυυλόζη (DXP) οδός, η οποία υπάρχει στα βακτήρια, όπως το *Escherichia coli* καθώς και η ανεξάρτητη από DXP οδός που περιγράφεται για μερικά βακτήρια, για τα αρχαία και διάφορους ευκαρυωτικούς μικροοργανισμούς. Η εξαρτώμενη από DXP οδός έχει μελετηθεί εντατικά στο gram-αρνητικό βακτήριο *E. coli*. Αποδείχθηκε ότι στην *E. Coli*, η βιταμίνη B6 συντίθεται με την δράση των PdxJ και PdxA. Αυτές οι δύο πρωτεΐνες είναι συνθετάσες και χρησιμοποιώντας 4-φωσφοϋδροξυ-Λ θρεονίνη (4HPT) και DXP, που είναι πρόδρομοι στη βιοσύνθεση ισοπρενοειδών και θειαμίνης, αντίστοιχα, ως υποστρώματα σχηματίζουν PNP. Η PdxA καταλύει την οξείδωση 4HPT σε 1-φωσφορική 3-αμινο-1-υδροξυακετόνη (AHAP), και η PdxJ σχηματίζει PNP από τα ενδιάμεσα AHAP και DXP. Το PNP στη συνέχεια οξειδώνεται σε PLP, την βιοκαταλυτικά δραστική μορφή της βιταμίνης B6, από την PdxH.

Η δεύτερη γνωστή οδός βιοσύνθεσης βιταμίνης B6 είναι η ανεξάρτητη από DXP οδός, η οποία βρίσκεται στα βακτήρια, τα αρχαία και κάποιους ευκαρυωτικούς μικροοργανισμούς. Περιλαμβάνει τη δράση δύο πρωτεϊνών, των PDX1 και PDX2. Αυτές οι δύο πρωτεΐνες συνθέτουν απ'ευθείας PLP από 5'-φωσφορική ριβόζη ή 5'-φωσφορική ριβουλόζη, σε συνδυασμό με 3'-φωσφορική γλυκεραλδεϋδη ή φωσφορική διυδροξυακετόνη και γλουταμίνη.



Εικόνα 6: Διαφορετικές οδοί σύνθεσης και σχηματισμού ενεργού PLP

### 3.3 Η δράση του PLP

#### 3.3.1 Ο ρόλος του PLP στις μεταβολικές διαταραχές

Η βιταμίνη B6, με τη μορφή PLP, αποτελεί συμπαραγοντα για μεγάλο αριθμό βασικών ενζύμων. Τα PLP-εξαρτώμενα ένζυμα συμμετέχουν σε περισσότερες από 140 διαφορετικές χημικές αντιδράσεις και ανήκουν στις πέντε από τις 6 συνολικά κατηγορίες ενζύμων όπως αυτές ορίζονται από την Επιτροπή Ονοματολογίας Ενζύμων Διεθνής Ένωση Βιοχημείας και Μοριακής Βιολογίας. Τα PLP-εξαρτώμενα ένζυμα είναι οξειδορεδουκτάσες, τρανσφεράσες, υδρολάσες, λυάσες και ισομεράσες. Εδώ λοιπόν, φαίνεται η μεγάλη ποικιλία των αντιδράσεων που καταλύουν/συμμετέχουν τα PLP-εξαρτώμενα ένζυμα, άρα και η τεράστια σημασία της βιταμίνης B6.

Ιδιαίτερο ρόλο κατέχουν τα PLP-εξαρτώμενα ένζυμα στον μεταβολισμό, καθώς καταλύουν σημαντικά βήματα στον μεταβολισμό των αμινοξέων. Για παράδειγμα, οι τρανσαμινάσες που προκαλούν τη μετατροπή των α-κετοοξέων σε αμινοξέα και οι ρακεμάσες αμινοξέων που παράγουν D-αμινοξέα από L-αμινοξέα ανήκουν στην



κατηγορία των PLP-εξαρτώμενων ενζύμων. (14) Ακόμη τα ένζυμα αυτά συμμετέχουν και στον μεταβολισμό των λιπαρών οξέων με την D-6 δεσaturάση που καταλύει τη σύνθεση των ζωτικών πολυακόρεστων λιπαρών οξέων με την αποκορεσμό του λινολικού οξέος (ενός ωμέγα-6 λιπαρού οξέος) και του α-λινολενικού οξέος (ενός ωμέγα-3 λιπαρού οξέος), αντίστοιχα. Και τα δύο ονομάζονται απαραίτητα λιπαρά οξέα καθώς χρειάζονται για την ανάπτυξη και ανάπτυξη του οργανισμού. Η D-6 δεσaturάση μπορεί να ρυθμίζει την αναλογία των ω3/ω6, γιατί τα δύο λιπαρά οξέα ανταγωνίζονται ως προς την θέση δέσμευσής τους στο ένζυμο. Βάσει δεδομένων έχουμε οδηγηθεί στο συμπέρασμα πως η διατήρηση της αναλογίας αυτής θεωρείται ευεργετική για τον οργανισμό, καθώς υψηλά επίπεδα ω-6 και αναλογικά χαμηλά επίπεδα ω-3 σχετίζονται με τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων. Τέλος, η εξαρτώμενη από PLP γλυκογόνο φωσφορυλάση διαμεσολαβεί στην διάσπαση του γλυκογόνου και την απελευθέρωση της γλυκόζης από αυτό. Επομένως βλέπουμε πως συμμετέχει και στον μεταβολισμό των υδατανθράκων. Άρα οποιαδήποτε διαταραχή, έλλειψη/ανεπάρκεια στην σύνθεση του PLP θα μπορούσε να επηρεάσει δραματικά των μεταβολισμό εν γένει.

### **3.3.2 PLP και ινσουλινοαντίσταση/Ο ρόλος του στον διαβήτη**

Δεν είναι σαφές εάν τα χαμηλά επίπεδα PLP αποτελούν αιτία ή αποτέλεσμα του διαβήτη ή και τα δύο μαζί. Μερικές μελέτες αναφέρουν ότι τα χαμηλά επίπεδα PLP μπορούν να συμβάλλουν στην πρόκληση του διαβήτη (Toyota et al., 1981; Rubi, 2012), ενώ άλλες δείχνουν πως ο διαβήτης μειώνει τα επίπεδα PLP (Bennink and Schreurs, 1975; Spellacy et al., 1977; Okada et al., 1999). Πολλές ερευνητικές ομάδες ανέφεραν πως η χορήγηση βιταμίνης B6 παράγει ευεργετικά αποτελέσματα για την παθολογία της νόσου και τις επιπλοκές της (Cohen et al., 1984; Solomon and Cohen, 1989; Ellis et al., 1991; Hayakawa and Shibata, 1991; Jain, 2007), οι μοριακοί μηχανισμοί βέβαια δεν είναι πλήρως κατανοητοί.

Η αντίσταση στην ινσουλίνη αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στην εμφάνιση τόσο του σακχαρώδους διαβήτη τύπου 1 αλλά και τύπου 2. Αναφορικά φαίνεται πως άτομα που θα εμφανίσουν Σακχαρώδη Διαβήτη τύπου 1 έχουν αυξημένη αντίσταση στην δράση της ινσουλίνης (σε σύγκριση με αντίστοιχο πληθυσμό) (Fourlanos S et al. Diabetologia 2004), ενώ παράλληλα η αντίσταση στην δράση της ινσουλίνης στον μυϊκό ιστό και το ήπαρ αποτελεί μία από τις κύριες παθοφυσιολογικές διαταραχές του Σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2. Έχει αποδειχθεί ότι η ανεπάρκεια 5'-φωσφορικής πυριδοξάλης μπορεί να επηρεάσει τον διαβήτη με διαφορετικούς τρόπους ένας εκ

των οποίων είναι η αντίσταση στην ινσουλίνη. Για παράδειγμα, θα μπορούσε να δράσει στο μονοπάτι που μετατρέπει την τρυπτοφάνη σε νικοτινικό οξύ, καθώς το PLP είναι ένας συμπαραάγοντας ορισμένων ενζύμων που δουλεύουν σε αυτό το μονοπάτι (Bennink and Schreurs, 1975; Spellacy et al., 1977; Oxenkrug, 2013). Οι μεταβολίτες που παράγονται όταν αυτή η οδός δεν λειτουργεί σωστά μπορούν να επηρεάσει τη βιολογική δραστηριότητα της ινσουλίνης (Kotake et al., 1975), προκαλώντας αντίσταση στην ινσουλίνη. Επιπλέον, έχει επίσης προταθεί ότι το PLP μπορεί να επηρεάζει την αντίσταση στην ινσουλίνη ελέγχοντας την έκφραση των γονιδίων που εμπλέκονται στην αδροφογένεση (Moreno-Navarrete et al., 2016). Μια άλλη υπόθεση είναι ότι η ανεπάρκεια PLP μπορεί να προκαλέσει αντίσταση στην ινσουλίνη μέσω αύξησης της ομοκυστεΐνης λόγω της βλάβης των ενζύμων όπως η συνθετάση της κυσταθειονίνης-β-C-συνθετάσης και η κυσταθειονίνη-γ-λυάση (CGL), που απαιτούν το PLP ως συνένζυμο (Liu et al., 2016).

## 4. Η Παρασκευή του μπισκότου

Παρακάτω επιχειρήσαμε να παρασκευάσουμε ένα βιολειτουργικό μπισκότο κατάλληλο για μεταβολικούς ασθενείς. Το συγκεκριμένο μπισκότο απευθύνεται σε ασθενείς με μεταβολικό σύνδρομο, καθώς μεταξύ άλλων περιέχει και την βιταμίνη Β6 (πυριδοξίνη) που όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή συμβάλλει στον ομαλό μεταβολισμό των πρωτεϊνών και της γλυκόζης.

### 4.1 Η συνταγή του μπισκότου

Το μπισκότο παράγεται από τα παρακάτω συστατικά που το είδος τους και οι σχετικές τους αναλογίες δίνονται στον Πίνακα 2 που ακολουθεί:

ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	Μ.Μ.
ΣΟΓΙΕΛΑΙΟ	4,340	kg
ΖΑΧΑΡΗ	6,096	kg
ΠΡΩΤΕΪΝΗ ΟΡΡΟΥ 65%	4,052	kg
ΝΕΡΟ	10,080	lt
ΑΛΕΥΡΙ ΖΑΧΑΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ	2,576	kg
ΡΙΖΑΛΕΥΡΟ	2,576	kg
ΣΚΟΝΗ ΑΥΓΟ	0,280	kg
ΚΑΚΑΟ	0,296	kg
SAPP (ΔΙΣ. ΠΥΡΟΦΩΣΦΩΡ. ΝΑΤΡΙΟ)	0,112	kg
ΣΟΔΑ (ΟΞ. ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ)	0,084	kg
ΒΑΝΙΛΛΙΝΗ	0,016	kg
ΣΟΡΒΙΚΟ ΚΑΛΙΟ	0,040	kg
ΠΡΟΠΙΟΝΙΚΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ	0,040	kg
ΣΥΝΟΛΟ	30,588	

Πίνακας 3: Συστατικά του μπισκότου και αναλογίες

## **4.2 Ο Ρόλος των διάφορων συστατικών**

Κάθε συστατικό παίζει το δικό του ρόλο στη δημιουργία του τελικού προϊόντος. Το αλεύρι, περιέχει τη γλουτένη, η οποία αποτελεί τη βασική δομή του προϊόντος με το πλέγμα που σχηματίζει. Αποτελεί με άλλα λόγια τον φορέα που θα ενώσει τα υπόλοιπα συστατικά της ζύμης. Επίσης, η γλουτένη βοηθά το μπισκότο να διατηρηθεί μαλακό για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Η ανάμιξη της ζύμης μετά την προσθήκη του αλεύρου πρέπει να είναι η ελάχιστη δυνατή για την πλήρη ενσωμάτωσή του, ώστε να αποφύγουμε ελαττώματα ατελούς ενσωμάτωσης όπως η δημιουργία χονδρόκοκκης ψίχας και κλειστής δομής. Αν η ανάμιξη είναι παρατεταμένη και σε μεγάλη ταχύτητα θα προκληθεί υπερβολική ανάπτυξη της γλουτένης και απώλεια αερίων με αποτέλεσμα τη βαριά και συμπαγή δομή της ψίχας με αυλακώσεις και κοιλώματα. Συνήθως, στις συνταγές χρησιμοποιείται αλεύρι ζαχαροπλαστικής, που καλύπτει τις πιο πάνω προϋποθέσεις. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και αλεύρι αυτοδιογκούμενο, δηλαδή μαλακό ή με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε γλουτένη με διάφορες διογκωτικές ύλες.

Η ζάχαρη προσδίδει γλυκιά, ευχάριστη γεύση, μαλακώνει την υφή, συνεισφέρει στο σχηματισμό του χρώματος και συγκρατεί την υγρασία, γεγονός που συμβάλλει στην καλή διατήρηση του τροφίμου.

Παρόμοια λειτουργία έχουν και τα λίπη (στην περίπτωση μας το σογιέλαιο), ενώ επιπλέον συνεισφέρουν στη δημιουργία ομοιόμορφων κυψελίδων στη δομή του προϊόντος, παγιδεύοντας φυσαλίδες αέρα κατά την ανάμειξη των υλικών.

Ο ρόλος των αβγών είναι κάπως πιο περίπλοκος, μιας και το ασπράδι έχει τελείως διαφορετική συμπεριφορά από τον κρόκο. Το ασπράδι παγιδεύει εύκολα αέρα, συγκρατώντας τον στο πρωτεϊνικό του πλέγμα μαζί με τη βοήθεια του πλέγματος της γλουτένης του αλεύρου, ενώ τείνει να σκληρύνει το ζυμάρι. Από την άλλη πλευρά, ο κρόκος τείνει να μαλακώσει το προϊόν με έντονη παράλληλα γαλακτωματοποιητική επίδραση. Και τα δύο προσδίδουν στο προϊόν γεύση και χρώμα.

Οι πρωτεΐνες σκληραίνουν το ζυμάρι και λειτουργούν όταν προστίθενται σαν δομικά συστατικά αυτού.

Οι αρτυματικές ύλες προσδίδουν γεύση και άρωμα στο τελικό προϊόν, διαμορφώνοντας και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του. Από αυτά τα υλικά, πρέπει να σημειώσουμε ότι, η σκόνη κακάο έχει την τάση να απορροφά υγρασία, ενώ η σοκολάτα και τα προϊόντα της μαλακώνουν την υφή λόγω του ότι περιέχουν το βούτυρο του κακάο.

Τέλος, οι χημικές διογκωτικές ύλες, πέρα από τη διόγκωση, μαλακώνουν το ζυμάρι και δίνουν αφράτο προϊόν. Μέσα από διάφορες χημικές αντιδράσεις και από τη θερμοκρασία ψησίματος απελευθερώνουν αέρια που αυξάνουν τον τελικό όγκο και λειτουργούν ως διογκωτικά (συνήθως προστίθεται στο τέλος μαζί με αλεύρι). Τέτοιες ουσίες είναι το ανθρακικό νάτριο, διάφορα αμμωνιακά άλατα, το διττανθρακικό νάτριο ή διάφορα μείγματα αυτών και άλλων ουσιών, γνωστών με το όνομα Μπέικιν πάουντερ (Baking Powder) ή SAPP (Όξινο πυροφωσφορικό νάτριο). Πρέπει να σημειωθεί ότι τα πλούσια μίγματα χρειάζονται μικρότερη ποσότητα από τις διογκωτικές ύλες γιατί κατά την ανάμιξη παγιδεύεται μεγαλύτερη ποσότητα αέρα.

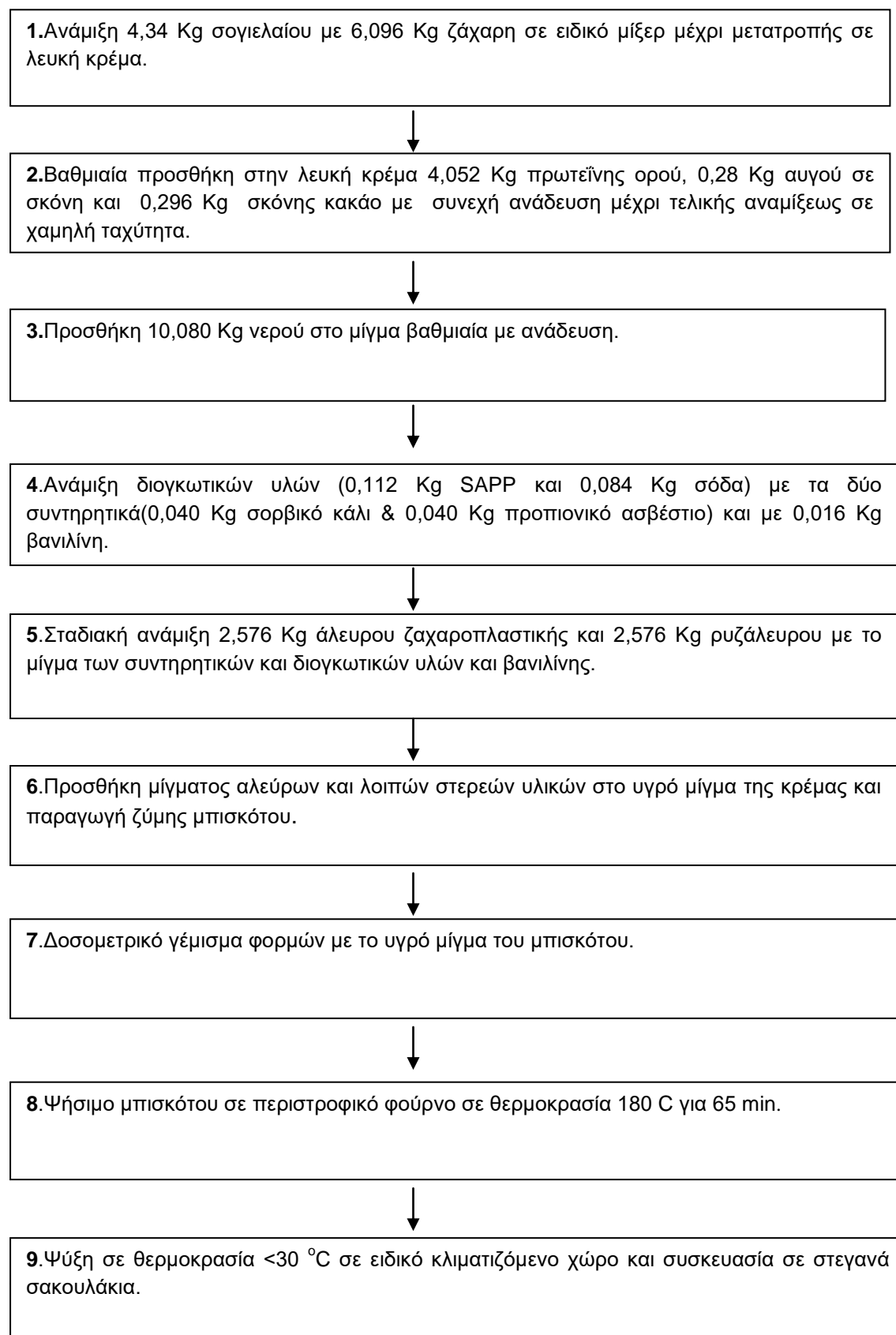
### **4.3 Μέθοδος παρασκευής**

Η μέθοδος της κρέμας είναι η πιο διαδεδομένη και χρησιμοποιείται για να προσδώσει πλούσια υφή στο μπισκότο. Με αυτή μπορεί να γίνει παγίδευση μεγάλου αριθμού φυσαλίδων αέρα μέσα στη λιπαρή φάση με ευνοϊκά αποτελέσματα στην υφή του τελικού προϊόντος. Επίσης, δεν αναπτύσσεται η γλουτένη όπως σε άλλες μεθόδους πράγμα που βελτιώνει την δομή του μπισκότου. Η λιπαρή ύλη (στην προκειμένη περίπτωση σογιέλαιο) αναδεύεται μαζί με τη ζάχαρη, μέχρι να δημιουργηθεί μια ελαφριά κρέμα. Ο χρόνος ανάδευσης εξαρτάται από τις ιδιαιτερότητες των υλικών, έτσι ώστε το τελικό αποτέλεσμα να είναι ένα ομογενοποιημένο μίγμα, μία κρέμα δηλαδή με την επιθυμητή υφή. Ο χρυσός κανόνας είναι: Όσο πιο λευκό είναι το μίγμα, τόσο περισσότερος αέρας έχει εγκλωβιστεί κατά την ανάδευση. Αξίζει να σημειωθεί όμως ότι σε αυτό το στάδιο, το υπερβολικό χτύπημα στο μίξερ, θα κάνει τη ζύμη σκληρή. Τα αυγά σε σκόνη, η πρωτεΐνη ορού και το κακάο προστίθενται μέσα στην κρέμα σογιέλαιου – ζάχαρης με σταθερή ροή μέσα σε διάστημα λίγων λεπτών σε αργή ταχύτητα στο μίξερ.

Ακολούθως προστίθεται το νερό. Το αλεύρι, τα δύο διογκωτικά υλικά, η βανιλίνη και τα συντηρητικά υλικά (σορβικό κάλιο και προπιονικό ασβέστιο) που έχουν ήδη προαναμιχθεί μεταξύ τους, προστίθενται στο μίγμα σκοπίμως, στο τέλος για να δώσουν μια λεία ζύμη χωρίς σβώλους.

Η υγρή ζύμη στην συνέχεια δοσομετρείται σε κατάλληλα αντικολλητικά καλούπια από τεφλόν και ψήνεται σε θερμοκρασία 180 °C για 65 min σε περιστροφικό φούρνο υψηλής ταχύτητας.

Τα διάφορα στάδια παραγωγής περιγράφονται στο διάγραμμα ροής που ακολουθεί:



#### 4.4 Πιθανά προβλήματα κατά την παρασκευή

Πρόβλημα	Πιθανές αιτίες
Μικρή διόγκωση	Μικρή ποσότητα διογκωτικών, βελτιωτικών ή αυγών. Υπερβολικό ή ατελές χτύπημα των αυγών. Ελλιπής ανάμιξη και ενυδάτωση των συστατικών. Υπερβολική ποσότητα ζαχαρης. Υπερβολικά χαμηλή ή υψηλή θερμοκρασία φούρνου.
Σκληρό μπισκότο	Υπερβολική ποσότητα αλεύρου. Πολύ λίγα λιπαρά. Υπερβολική ποσότητα ζάχαρης. Υψηλή θερμοκρασία ψησίματος. Αλεύρι δυνατότερο από το κανονικό.
Ακανόνιστες κυψέλες, στενόμακρες τρύπες	Ανεπαρκής ενσωμάτωση αέρα. Ανεπαρκές χτύπημα ζάχαρης- λιπαρών (κρεμοποίηση). Παρατεταμένη ανάμιξη υλικών. Λιπαρά με μικρή ικανότητα κρεμοποίησης.
Μικρή διόγκωση, κατάρρευση στις πλευρές	Μεγάλη ποσότητα υγρών. Ελλιπής ποσότητα αυγών. Πολύ μαλακό αλεύρι.
Στεγνό – ξερό μπισκότο	Μικρή ποσότητα ζάχαρης. Υπερβολικό ψήσιμο. Δυνατό (σκληρό) αλεύρι.
Πολύ ανοιχτό χρώμα	Ελλιπές ψήσιμο (χρόνος – θερμοκρασία). Ελλιπής ποσότητα ζάχαρης ή πρωτεΐνης.
Κατάρρευση μπισκότου στο κέντρο	Μεγάλη ποσότητα διογκωτικών. Αδύνατο ή λίγο αλεύρι. Ενδεχόμενη μετακίνηση κατά το ψήσιμο.
Σκούρο χρώμα εξωτερικά	Υψηλή θερμοκρασία ψησίματος. Υπερβολικός χρόνος ψησίματος. Υπερβολική ποσότητα ζάχαρης/ πρωτεΐνης.

**Πίνακας 4: Πιθανά προβλήματα κατά την παρασκευή του μπισκότου**

## **4.5 Μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή του μπισκότου**

Τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή του μπισκότου είναι τα παρακάτω:

### **Μίξερ –Ζυμωτήριο Αρτοποιίας**

Χρησιμοποιείται στα στάδια παραγωγής 1,2,3 και 6.



### **Μίξερ – Ζυμωτήριο Στερεής οριζόντιας ανάμιξης**

Χρησιμοποιείται στα στάδια 4,5 της παραγωγικής διαδικασίας.



### **Δοσομετρικό γεμιστικό φορμών μπισκότου**

Το συγκεκριμένο μηχάνημα χρησιμοποιείται στο στάδιο 7 της παραγωγικής διαδικασίας για το γέμισμα των φορμών του μπισκότου με το υγρό μίγμα με ομοιόμορφο τρόπο και στο σωστό βάρος.



### **Περιστροφικός αυτόματος φούρνος αρτοποιίας**





## **4.6 Διατροφική ενίσχυση με βιταμίνη B6**

Στο τέταρτο στάδιο της παραγωγής του μπισκότου όπου αναμιγνύονται τα στερεά που αποτελούν μικροποσότητες της συνταγής μπορεί να προστεθεί και η βιταμίνη B6 σε ενθυλακωμένη μορφή ώστε να είναι προστατευμένη από την περαιτέρω επεξεργασία την οποία υφίσταται το μείγμα κατά την παρασκευή του μπισκότου και ιδιαίτερα από την θερμοκρασία του ψησίματος.

Η βιταμίνη B6 που προστίθεται είναι ενθυλακωμένη σε μαλτοδεξτρίνη με χρήση κρυογενικής τεχνικής.

Η ποσότητα της βιταμίνης που προστίθεται συμμορφώνεται με τον κανονισμό 1924/2006 όπου σύμφωνα με την οδηγία 90/496/ΕΟΚ ο όρος «πηγή» αναφέρεται κατ' ελάχιστον στο 15% της συνιστώμενης ημερήσιας πρόσληψης. Επομένως για να χρησιμοποιηθεί ο όρος πηγή βιταμίνης B6 στο τρόφιμο προστίθενται 0,3 mg βιταμίνης B6 / 40g μπισκότου, ποσότητα που αποτελεί μια μερίδα ( με ΣΗΠ βιταμίνης B6 1,4mg ) .

## **5. Ανάλυση Marketing**

Παρακάτω θα επιχειρήσουμε μία ολοκληρωμένη ανάλυση Marketing του εν λόγω προϊόντος ορίζοντας τόσο το Στρατηγικό όσο και το Τακτικό Marketing, αναλύοντας λεπτομερώς τους παράγοντες που τα περιγράφουν.

Η στρατηγική μάρκετινγκ είναι μια μέθοδος εστίασης των ενεργειών και των πόρων ενός οργανισμού σε μια διαδικασία δράσης που μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένες πωλήσεις και επικράτηση μιας στοχευόμενης θέσης στην αγορά. Μια στρατηγική μάρκετινγκ συνδυάζει την ανάπτυξη προϊόντων, προώθηση, διανομή, τιμολόγηση, σχέση με τη διοίκηση με στοιχεία, όπως εξακρίβωση των καθορισμένων στόχων μάρκετινγκ και πώς αυτοί μπορούν να επιτευχθούν ιδανικά εντός ενός καθορισμένου χρονοδιαγράμματος.

Η στρατηγική μάρκετινγκ προσδιορίζει την επιλογή των αντικειμενικών στόχων και την κατανομή των πόρων. Είναι αποτελεσματικότερο όταν αποτελεί αναπόσπαστο συστατικό της γενικής σταθερής στρατηγικής, καθορίζοντας πως ο οργανισμός θα προσελκύσει επιτυχημένα πελάτες, πιθανούς αγοραστές και ανταγωνιστές στο χώρο της αγοράς. Δεδομένου ότι ο πελάτης αποτελεί την εισοδηματική πηγή της εταιρείας, η στρατηγική μάρκετινγκ είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις πωλήσεις. Ένα βασικό συστατικό της στρατηγικής μάρκετινγκ είναι να κρατάς σε επικοινωνία το μάρκετινγκ με τη κυρίαρχη αποστολή της εταιρείας που έχει διακηρυχθεί.

### **5.1 Στρατηγικό Marketing**

Ο προσδιορισμός του Στρατηγικού Marketing βασίζεται στον ορισμό του προβλήματος που επιχειρεί να λύσει το προϊόν και στην περιγραφή του τρόπου με τον οποίο σκοπεύει να το λύσει. Σε μία επόμενη φάση απαραίτητο είναι να καθοριστεί το δυνητικό κοινό που θα μπορούσε να καταναλώσει το εν λόγω προϊόν, αλλά και το προφίλ του ιδανικού πελάτη. Σημαντικό σημείο στην μελέτη μας αποτελεί η ανάλυση του ανταγωνισμού, ενώ τέλος σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφερθεί και το brand name αλλά και η πρόταση αξίας του προϊόντος που αποτελούν σημαντικούς παράγοντες στην προώθηση του.

### **5.1.1 Το πρόβλημα – Οι ανάγκες του καταναλωτικού κοινού**

**«Το πρόβλημα»** στην περίπτωση μας είναι οι διαταραχές του μεταβολισμού μέσα στις οποίες περιλαμβάνεται το μεταβολικό σύνδρομο αλλά και η παχυσαρκία. Οι μεταβολικές διαταραχές συνιστούν μια ομάδα ποικίλων διαταραχών που ταλαιπωρούν μεγάλη μερίδα του καταναλωτικού κοινού. Μεγάλη γκάμα καταναλωτών αντιμετωπίζουν κάποια μεταβολική διαταραχή ξεκινώντας από τις προδιαβητικές καταστάσεις, τα άτομα με διαβήτη, μέχρι την γενετικά κληρονομούμενη αλλά και μη παχυσαρκία όπως ακόμη και πιο ήπιες διαταραχές. Φυσικά δεν θα μπορούσαμε να ορίσουμε ως πρόβλημα αυτό το τόσο σύνθετο και ετερογενές σύνολο. Επομένως για να μπορέσουμε να κάνουμε στοχευμένο Marketing και να ορίσουμε παρακάτω κάποιες άλλες σημαντικές συνιστώσες όπως τους δυνητικούς πελάτες αλλά και τον ανταγωνισμό θα πρέπει να περιορίσουμε το πρόβλημα σε ένα σύνολο παραγόντων που διαταράζουν την εύρυθμη λειτουργία του μεταβολισμού. Για να μελετήσουμε καλύτερα το δείγμα του καταναλωτικού κοινού στο οποίο αναφέρεται η εν λόγω μελέτη αξίζει να συμπεριληφθούν κάποια στατιστικά στοιχεία που ορίζουν το ποσοστό των καταναλωτών που πάσχουν από κάποιου είδους μεταβολικής διαταραχή. Πιο συγκεκριμένα η Ελλάδα έχει να αντιμετωπίσει ιδιαίτερος υψηλά επίπεδα παιδικής παχυσαρκίας με το 44% των αγοριών και 38% των κοριτσιών σχολικής ηλικίας να είναι παχύσαρκα ή υπέρβαρα σύμφωνα με την τελευταία έκθεση του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ). Ακόμη εκτιμάται σύμφωνα με τα στοιχεία της Εθνικής Μελέτης Νοσηρότητας (Ε.ΜΕ.ΝΟ) ότι ένας στους 10 Έλληνες είναι διαβητικός και το γνωρίζει, ενώ 300.000 με 500.000 άτομα έχουν σακχαρώδη διαβήτη και δεν το γνωρίζουν. Στο σημείο αυτό να σημειωθεί πως η κληρονομικότητα είναι σημαντικός παράγοντας κινδύνου και για τις δύο ασθένειες με σαφείς κληρονομικές προδιαγραφές οι οποίες ενισχύουν την τάση προς την παχυσαρκία και την εμφάνιση διαβήτη. Γενετικό υπόβαθρο όπως είδαμε ήδη έχουν και πολλές ακόμη μεταβολικές παθήσεις. Επομένως πολλά είναι και τα άτομα με ιστορικό διαταραχών του μεταβολισμού.

**«Η λύση/η στάση των καταναλωτών σήμερα»** οι καταναλωτές για να ρυθμίσουν τον μεταβολισμό τους χρησιμοποιούν μία σειρά από προϊόντα αδυνατίσματος (βρώσιμα και πόσιμα σκευάσματα) και συμπληρώματα διατροφής καθώς επίσης και δίαιτες και προγράμματα γυμναστικής που δρουν συνεργατικά. Τέλος ασθενείς που πάσχουν από σοβαρές διαταραχές του μεταβολισμού τους ακολουθούν συγκεκριμένη φαρμακευτική αγωγή συνδυαστικά με συγκεκριμένες δίαιτες από

εξειδικευμένους διατροφολόγους. Άρα συμπερασματικά ήταν αναμενόμενο εφόσον το πρόβλημα είναι σύνθετο και ετερογενές και ο τρόπος αντιμετώπισής του να είναι ο ανάλογος. Φαίνεται πως το φάσμα του ανταγωνισμού είναι μεγάλο, σίγουρα πάντως οι φαρμακευτικές αγωγές δεν μπορεί να τοποθετηθούν σε καμία περίπτωση στον άμεσο ανταγωνισμό αλλά ούτε και στον έμμεσο (παρά μόνο ως αναφορά και αυτό με μεγάλη επιφύλαξη) καθώς ένα βιολειτουργικό τρόφιμο δεν υποκαθιστά μία φαρμακευτική αγωγή, μπορεί να λειτουργήσει ωστόσο επικουρικά ενισχύοντας τα αποτελέσματα. Επίσης το βιολειτουργικό τρόφιμο δεν είναι φάρμακο άρα δεν αντιμετωπίζει μία ασθένεια ούτε και υπόσχεται την πρόληψη.

«**Η λύση μας**», η δική μου πρόταση για την διατήρηση της εύρυθμης λειτουργίας του μεταβολισμού, τον φυσιολογικό μεταβολισμό των πρωτεϊνών και του γλυκογόνου είναι μία μπάρα βρώμης που εμπεριέχει βιταμίνη B6, πρόκειται δηλαδή για ένα τρόφιμο όχι ένα φάρμακο, ούτε ένα συμπλήρωμα διατροφής το οποίο είναι βιολειτουργικό καθότι, είναι εμπλουτισμένο με βιταμίνη B6 που όπως προαναφέραμε διαθέτει ισχυρισμό υγείας που αφορά στην διατήρηση της καλής λειτουργίας του μεταβολισμού με σκοπό την απόδοση ενέργειας. Είναι προφανές πως η συγκεκριμένη λύση είναι μία καινοτομία γιατί πρόκειται για ένα τρόφιμο που μπορεί να αποτελέσει μέρος μίας ισορροπημένης διατροφής και να βοηθά παράλληλα την λειτουργία του μεταβολισμού, ενώ ταυτόχρονα η ρύθμιση του μεταβολισμού κυρίως στο κομμάτι που αφορά την απώλεια βάρους είναι συνυφασμένη με δίαιτες φτωχές σε γεύση, με άγευστα σκευάσματα και άλλες πρακτικές που είναι προσανατολισμένες στην μειωμένη πρόσληψη τροφής στην καταναλωτική συνείδηση. Άρα η εταιρία μας προτείνει την κατανάλωση ενός γευστικού τροφίμου που μπορεί ταυτόχρονα και να βοηθήσει στην ρύθμιση του μεταβολισμού, φυσικά παράλληλα με κατάλληλη διατροφή, άσκηση ή την προτεινόμενη φαρμακευτική αγωγή αν πρόκειται για άτομα που αντιμετωπίζουν μεταβολικές διαταραχές.

«**Τοποθέτηση του προϊόντος στην αγορά**», ένα βιολειτουργικό μπισκότο που αποτελεί πηγή βιταμίνης B6 που συμβάλλει στον φυσιολογικό μεταβολισμό των πρωτεϊνών και του γλυκογόνου. Το παραπάνω αποτελεί επίσης ισχυρισμό υγείας από την Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων (EFSA) 432/2012.

### **5.1.2 Οι δυνητικοί πελάτες-το κοινό «στόχος»**

Εφόσον πρόκειται για ένα σκεύασμα που περιέχει μόνο βιταμίνη B6 γνωστή για τις γενικότερες ευεργετικές της ιδιότητες καταναλωτής μας θα μπορούσε να είναι οποιοσδήποτε από το γενικό σύνολο αφού δεν υπάρχει κανένας περιορισμός στην κατανάλωση του μπισκότου με μεγαλύτερη έμφαση βέβαια στην μερίδα των καταναλωτών που η βιταμίνη B6 θα μπορούσε να φανεί περισσότερο ευεργετική. Επίσης εφόσον πρόκειται για μπισκότο θα μπορούσε να το καταναλώσει οποιοσδήποτε συνηθίζει στην καθημερινότητά του να καταναλώνει αυτό το σνακ. Βέβαια η τιμή του σε σχέση με τα συμβατικά μπισκότα θα είναι μεγαλύτερη άρα καταναλωτές χωρίς άμεσο ενδιαφέρον στην βιταμίνη B6 θα το θεωρούσαν ακριβό. Οπότε αυτή η μερίδα του καταναλωτικού κοινού περιορίζεται σε όσους διαθέτουν τα χρήματα τους για την κατανάλωση βιολειτουργικών τροφίμων. Εδώ να υπογραμμίσουμε πως σημαντικό ρόλο για να ορίσουμε τους δυνητικούς μας πελάτες παίζει και η γνώση την οποία κατέχουν γύρω από τα βιολειτουργικά τρόφιμα. Η ενημέρωση για την έννοια και την σημασία των βιολειτουργικών τροφίμων στην χώρα μας ολοένα και αυξάνεται και η αγορά αυτή έχει αρχίσει να κερδίζει σημαντικό έδαφος. Ας ορίζουμε όμως πιο συγκεκριμένα άτομα τα οποία πρόκειται να καταναλώσουν το εν λόγω προϊόν :

- Άτομα που πάσχουν από κάποια μεταβολική διαταραχή
- Άτομα με οικογενειακό ιστορικό κληρονομούμενων μεταβολικών νόσων
- Άτομα που θέλουν να ρυθμίσουν το βάρος τους
- Άτομα με έλλειψη βιταμίνης B6, μία σπάνια κατάσταση
- Άτομα που αρέσκονται στην κατανάλωση υγιεινών σνακ
- Άτομα που ασχολούνται με την γυμναστική και τον αθλητισμό
- Άτομα που αρέσκονται στην κατανάλωση μπισκότων
- Οι χορτοφάγοι
- Οι έγκυες
- Παιδιά με προβλήματα βάρους

**«Το προφίλ του ιδανικού πελάτη»** περιγράφει τα χαρακτηριστικά της ομάδας-στόχου, δηλαδή μιας πιο περιορισμένης ομάδας που συγκεντρώνει τα απαραίτητα χαρακτηριστικά ώστε να αποτελεί τους πρώτους καταναλωτές του μπισκότου άρα και τα άτομα που θα πρέπει πρωτίστως να στοχεύσουμε μέσω του marketing. Είναι η πιο σημαντική καταναλωτική ομάδα αφού θα είναι οι πρώτοι καταναλωτές μας και είναι σημαντικό να κερδίσουμε την εμπιστοσύνη τους ώστε να μας συστήσουν. Οι

παράγοντες που πρέπει να λάβουμε υπόψη μας για να καθορίσουμε τον ιδανικό μας πελάτη είναι οι παρακάτω:

1. Γεωγραφικά χαρακτηριστικά: ποιοί άνθρωποι ή επιχειρήσεις μπορούν να αγοράσουν το μπισκότο σύμφωνα με την τοποθεσία που εδρεύει η εταιρία.
2. Δημογραφικά στοιχεία: ποιοί άνθρωποι ενδέχεται να αγοράσουν το προϊόν, όπως η ηλικία, το φύλο, το εισόδημα, το είδος επαγγέλματος, το επίπεδο εκπαίδευσης, το πολιτισμικό υπόβαθρο, και το είδος των νοικοκυριών (π.χ. παντρεμένοι, οικογένειες με παιδιά, ανύπαντροι κ.α.)
3. Ψυχογραφικά: κοινωνικοί παράγοντες όπως ο τρόπος ζωής, τα ενδιαφέροντα και οι δραστηριότητες, οι απόψεις, η εικόνα που έχουν για τον εαυτό τους κ.α. .
4. Απόφαση αγοράς: ποιός παίρνει την απόφαση για την αγορά, για παράδειγμα τα βρεφικά είδη στοχεύουν σε μωρά, αλλά την απόφαση για τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες που θα αγοράσουν τις παίρνουν οι γονείς.
5. Ικανότητα να αγοράσουν: ποιοί από τους υποψήφιοι πελάτες σας έχουν τη δυνατότητα να αγοράσουν, μήπως για κάποιες ομάδες θα πρέπει να υιοθετήσετε μια συγκεκριμένη πολιτική τιμολόγησης, όπως για παράδειγμα οι άνεργοι ή οι φοιτητές.

Σε γενικές γραμμές έχει ήδη αναφερθεί ποιο είναι το καταναλωτικό κοινό που μπορεί να αφορά το συγκεκριμένο μπισκότο. Μιλώντας όμως για τον ιδανικό πελάτη μέσα από τους παράγοντες που αναφέραμε παραπάνω και την τοποθέτηση του προϊόντος στην αγορά σίγουρα θα πρέπει να συγκεντρώνει τα εξής χαρακτηριστικά. Άτομα τα οποία αντιμετωπίζουν κάποια μεταβολική διαταραχή, είναι μέλη οικογενειών που πάσχουν από κάποια ασθένεια του μεταβολισμού ή θέλουν να ρυθμίσουν το βάρος τους και μπορούν να διαθέσουν τα χρήματα για να καταναλώσουν ένα βιολειτουργικό μπισκότο με τιμή μεγαλύτερη από το συμβατικό, επίσης κατέχουν την γνώση περί της σημασίας των βιολειτουργικών τροφίμων άρα υπάρχει και το περιθώριο εμπιστοσύνης στο συγκεκριμένο προϊόν. Τέλος προσπαθώντας να καθορίσουμε δημογραφικά χαρακτηριστικά αναφερόμαστε σε άτομα τα οποία έχουν ένα σταθερό εισόδημα, αποφασίζουν οι ίδιοι για τις διατροφικές τους επιλογές και η ιδανική ηλικία θα μπορούσε να προσδιοριστεί από 25 ετών και άνω. Επιπλέον, εφόσον υπάρχει η σκέψη δημιουργίας e-shop θα μπορούσαν να καταναλώσουν το προϊόν μας και άτομα εκτός Ελλάδος

### 5.1.3 Παρουσίαση ανταγωνισμού

Για την μελέτη του **άμεσου ανταγωνισμού** θα χρησιμοποιήσουμε το εργαλείο Matrix ανταγωνιστών που απεικονίζει συνολικά τους ανταγωνιστές κάνοντας παράλληλα και μία σύγκριση μεταξύ τους σε κρίσιμα σημεία όπως είναι η τιμή τους, η εμπιστοσύνη που τους δείχνει το καταναλωτικό και άλλες παραμέτρους που θα ορίσουμε παρακάτω και θεωρούνται σημαντικές για την μελέτη. Όπως έχει γίνει και ήδη ξεκάθαρο ανταγωνιστικές τουλάχιστον άμεσα δεν μπορούν να θεωρηθούν τόσο οι φαρμακευτικές θεραπείες, όσο και τα προϊόντα αδυνατίσματος αφού το προϊόν μας δεν υπόσχεται αντιμετώπιση των μεταβολικών ασθενειών ή απώλεια κιλών. Τέλος, στον άμεσο ανταγωνισμό δεν περιλαμβάνονται τα συμβατικά μπισκότα, αλλά ούτε και τα συμβατικά τρόφιμα που περιέχουν βιταμίνη B6. Αν θέλουμε όμως να ορίσουμε τον **έμμεσο ανταγωνισμό** δηλαδή προϊόντα και υπηρεσίες που απευθύνονται στο ίδιο target group λύνοντας το πρόβλημα με τελείως διαφορετικό τρόπο θα μπορούσαμε να συμπεριλάβουμε όλες τις παραπάνω κατηγορίες. Όσο αναφορά το Matrix ανταγωνιστών *πρώτη παράμετρος* που θα μελετήσουμε είναι η τιμή του προϊόντος, με επισήμανση στα προϊόντα με ανταγωνιστική τιμή στην αγορά. *Δεύτερη παράμετρος* που λαμβάνεται υπόψη για την σύγκριση των ανταγωνιστικών προϊόντων τόσο μεταξύ τους όσο και με το εν λόγω προϊόν είναι η εμπιστοσύνη που δείχνει το καταναλωτικό κοινό στα ανταγωνιστικά brands στο σύνολο των προϊόντων που οι εταιρίες διαθέτουν στην αγορά και στα ανταγωνιστικά προϊόντα μεμονωμένα, με επισήμανση στα προϊόντα που γνωρίζουν απήχηση στην αγορά. *Τρίτη παράμετρος* μελέτης είναι η ευχέρεια στην εύρεση των προϊόντων αυτών με επισήμανση σε αυτά που είναι διαθέσιμα στα supermarkets άρα είναι ιδιαίτερα εύκολο για τους καταναλωτές να τα βρουν, όπως επίσης και όσα κυκλοφορούν στα φαρμακεία ή διατίθενται online σε μεγάλα e-shops φαρμακείων. *Τέταρτη παράμετρος* και τελευταία είναι πόσο εύκολο είναι να καταναλωθούν τα παρακάτω προϊόντα από το σύνολο του καταναλωτικού κοινού. Εδώ οι μπάρες δημητριακών δεν διαθέτουν επισήμανση καθώς μεγαλύτερα σε ηλικία άτομα δεν καταναλώνουν μπάρες, επιπροσθέτως δεν είναι συνήθεια των Ελλήνων καταναλωτών η καθημερινή κατανάλωση τέτοιων σνακ. Τέλος, επισήμανση δεν διαθέτουν τα συμπληρώματα διατροφής καθώς μεγάλη μερίδα καταναλωτών δεν αρέσκονται στην κατανάλωση τους.

Ανταγωνιστικό brand	Προϊόν	Τιμή	Εμπιστοσύνη γνωστό brand	Ευχέρεια στην εύρεση	Ευκολία στην κατανάλωση από όλο το εύρος του κοινού
Lanes Active Club High Protein	μπάρα με B6 και D3	.	.		
Fitness Bars σε διάφορες γεύσεις	μπάρα με βιταμίνη B6	.	.	.	
Kellogg's Special K με μαύρη σοκολάτα και διάφορες γεύσεις	μπάρα με βιταμίνες B	.	.	.	
Sdoukos Hungry not με μαύρη σοκολάτα, μέλι και σταφίδα	μπάρα με βιταμίνες B6 και E	.		.	
Extend Nutrition Choco-Caramel / Cookies-Cream	μπάρα με Nutra9 blend	.	.		
Συμπληρώματα	με βιταμίνη B6		.	.	
Natures Plus					
Now					
Solgar					
Health Aid					
Lamberts					
Quest Vitamins					
Lanes με γεύσεις	συν Mg				
<b>Lightlicious</b>	<b>μπισκότο με B6</b>	.	.	.	.

**Πίνακας 5: Matrix ανταγωνισμού**

Συμπερασματικά, το Lightlicious ένα όνομα στο οποίο θα αναφερθούμε στην επόμενη ενότητα είναι ένα καινοτόμο προϊόν για την ελληνική αγορά. Είναι ένα μπισκότο με ανταγωνιστική τιμή σε σχέση με τα υπόλοιπα προϊόντα που βλέπουμε στον πίνακα και είναι ενισχυμένα με βιταμίνη B6, θα βγει στην αγορά από μία εταιρία που έχει εμπειρία στον τομέα των βιολειτουργικών τροφίμων και εξειδικεύεται στον κλάδο αυτό άρα οι καταναλωτές που γνωρίζουν τα βιολειτουργικά τρόφιμα,



γνωρίζουν και την εταιρία επομένως υπάρχει εμπιστοσύνη από το καταναλωτικό κοινό, ακόμη θα είναι πολύ εύκολο οι καταναλωτές μας να βρίσκουν το προϊόν μας μέσα από το e-shop της εταιρίας και από συνεργαζόμενα καταστήματα με αντίστοιχα προϊόντα. Τέλος, η κατανάλωση μπισκότων είναι μία καθημερινή συνήθεια για τους Έλληνες καταναλωτές συνυφασμένη με τον καφέ, το τσάι και άλλα ροφήματα που καταναλώνουν καθημερινά. Όλοι ανεξαρτήτως ηλικίας αρέσκονται στην κατανάλωση μπισκότων και δεν υπάρχει περιορισμός στη χρήση τους. Πληροί ικανοποιητικά τις προϋποθέσεις που έχουν τεθεί ώστε να θεωρείται ανταγωνιστικό και να κατακτήσει μία θέση στην αγορά.

#### **5.1.4 Brand name-Πρόταση αξίας**

Το brand name Lightlicious είναι ένας συνδυασμός των λέξεων light (ελαφρύ) και delicious (νόστιμο) γιατί για αυτό ακριβώς πρόκειται! Για ένα σνακ δηλαδή γευστικό χωρίς πολλές θερμίδες και με τις ευεργετικές ιδιότητες της βιταμίνης Β6. Έτσι σκοπεύει να καθιερωθεί ως μία απολαυστική καθημερινή συνήθεια που ταυτόχρονα μπορεί να αποτελεί μέρος μιας υγιεινής διατροφής, αλλά και βοηθάει στον μεταβολισμό των πρωτεϊνών και του γλυκογόνου. Είναι ιδανικό για κάθε τύπο καταναλωτή και μπορεί να καταναλωθεί ανεξαρτήτως ηλικίας από όλους. Μπορεί να αποτελέσει μέρος του πρωινού μαζί με το γάλα, τον καφέ ή τον χυμό αλλά να καταναλωθεί και ξεχωριστά μέσα στην ημέρα ως ένα γρήγορο και εύκολο σνακ στην δουλειά, στον δρόμο, οποιαδήποτε ώρα και στιγμή. Ιδανικό για όσους οι απαιτήσεις της καθημερινής τους ζωής είναι πολλές και οι ρυθμοί γρήγοροι. Το Lightlicious σε αντίθεση με τα περισσότερα συμβατικά μπισκότα που είναι περίπου 20 γραμμαρίων, θα είναι διπλάσιας ποσότητας. Πακεταρισμένα 5 μεγάλα μπισκότα μαζί με ταυτόχρονα ξεχωριστή συσκευασία το καθένα για να μπορούν να μεταφέρονται μεμονωμένα ώστε να μπορεί κανείς να τα πάρει μαζί του στην δουλειά, στο γυμναστήριο, στο σχολείο ή οπουδήποτε αλλού απαιτεί ο σύγχρονος ρυθμός ζωής. Επομένως, από όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά που συγκεντρώνει το Lightlicious απορρέει και η εξής πρόταση αξίας που θα χρησιμοποιείται για την προώθηση του: Η συγκεκριμένη λύση είναι όντως ένα τρόφιμο που προορίζεται για καθημερινή κατανάλωση ενισχυμένο με βιταμίνη Β6 που αποδεδειγμένα συμμετέχει στις περισσότερες μεταβολικές δραστηριότητες και αποτελεί το κλειδί για τον μεταβολισμό των πρωτεϊνών και του γλυκογόνου.

## **5.2 Τακτικό Marketing**

Στο τακτικό Μάρκετινγκ, συνυπολογίζοντας όλους τους παράγοντες που έχουμε αποσαφηνίσει παραπάνω, παρουσιάζεται το προϊόν ως μέρος της αγοράς, η στρατηγική προώθησής του και τα κανάλια διανομής μέσω των οποίων θα διανεμηθεί το προϊόν στην αγορά και θα φτάσει στους καταναλωτές.

### **5.2.1 Συνοπτική περιγραφή του προϊόντος**

Πρόκειται για ένα μπισκότο χαμηλού γλυκεμικού φορτίου αφού ως γλυκαντική ουσία χρησιμοποιείται το φυτό stevia. Θεωρείται πηγή βιταμίνης B6 αφού εμπεριέχει την κατάλληλη ποσότητα της βιταμίνης (0,3mg/40gr/1μερίδα/1μπισκότο). Κάθε μπισκότο ζυγίζει 40 gr και συσκευάζεται σε μεμονωμένη συσκευασία ώστε να καταναλώνεται αυτόνομα. Κάθε συσκευασία/box περιέχει 5 μπισκότα.

### **5.2.2 Κοστολόγηση του προϊόντος**

Στην συγκεκριμένη ενότητα επιχειρείται μία κοστολόγηση του προϊόντος προσεγγιστικά. Η κοστολόγηση θα γίνει με βάση τους μέσους όρους τόσο, των τιμών των ανταγωνιστικών προϊόντων (άμεσους ανταγωνιστές), όσο και των συμβατικών μπισκότων καθώς δεν μπορούν να αποκλίνουν πολύ από τον μέσο όρο του κλάδου. Οι τιμές των συμβατικών μπισκότων στην αγορά κυμαίνονται από 0,75 ευρώ έως και 2,80. Οι διακυμάνσεις στις τιμές τους οφείλονται στη διαφορετική τους σύσταση (με κομμάτια σοκολάτας, ολόκληρους ξηρούς καρπούς, γεμιστά με διάφορες γεύσεις κ.α.) αλλά και στις διαφορετικές ποσότητες που περιλαμβάνει η κάθε συσκευασία (90, 155, 175, **200**, 220, 250 gr). Η συνηθέστερη συσκευασία (μιλώντας για τα πιο επιτυχημένα brands) είναι 10×20gr. Η μέση τιμή λοιπόν, ορίζεται στα 1,775 ευρώ. Σχετικά με τον ανταγωνισμό, στον άμεσο ανταγωνισμό συγκαταλέγονται τα συμπληρώματα διατροφής με βιταμίνη B6 η μέση τιμή των οποίων καθορίζεται στα 10,41 ευρώ με εύρος τιμών από 8,93 έως 11,02 ευρώ/ ανά συσκευασία 100mg/tab με 100 tabs και οι μπάρες δημητριακών με βιταμίνη B6 αλλά και αυτές τις ρυθμίσεις σακχάρου. Όσο αφορά τις μπάρες τα πράγμα είναι πιο περίπλοκα αφού οι τιμές κυμαίνονται από 0,72 λεπτά έως και 3 ευρώ ανά μπάρα με μέση τιμή στα 1,86 ευρώ/ μπάρα. Αν λάβουμε υπόψη μας όλα τα παραπάνω στοιχεία μία ανταγωνιστική τιμή

ανά συσκευασία όπου περιέχονται 5 μπισκότα των 40 gr υπολογίζεται περίπου στα 3,80 ευρώ με τιμή ανά τεμάχιο στα 0,76 λεπτά.

### **5.2.3 Προώθηση**

Εφόσον πρόκειται για ένα νέο προϊόν στην αγορά μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί στις καμπάνιες για την προώθησή του. Οι πιο σύγχρονες στρατηγικές προώθησης υποδεικνύουν τα social media (facebook, instagram, twitter) ως τα πιο κατάλληλα μέσα αφού έχουν εκατομμύρια συνδρομητές και μπορούν να διαμορφώνουν την καταναλωτική συνείδηση. Για αυτόν τον σκοπό υπάρχουν συγκεκριμένα άτομα με πολλούς ακόλουθους που έχουν κάνει την προώθηση προϊόντων μέσω των λογαριασμών τους επάγγελμα οι λεγόμενοι influencers. Είναι απαραίτητο επομένως να δημιουργηθούν λογαριασμοί/σελίδες του προϊόντος τόσο στο facebook όσο και στο instagram και να γίνουν διαφημιστικές καμπάνιες μέσω αυτών. Επίσης θα μπορούσε να προωθηθεί με την μορφή διαγωνισμών μέσω κάποιων influencers που ασχολούνται με το ευ ζην, την άθληση και την υγιεινή διατροφή. Μία ακόμα στρατηγική προώθησης είναι η συμμετοχή στις ποικίλες εκθέσεις τροφίμων και ποτών με σκοπό να γνωρίσει και να δοκιμάσει το κοινό το προϊόν μέσα από ένα ξεχωριστό δικό του περίπτερο όπου θα υπάρχουν κατάλληλα flyers και προσωπικό για να δίνει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με αυτό. Έτσι εξυπηρετείται και το λεγόμενο content marketing που σκοπό έχει την συνήθως δωρεάν διάθεση ορισμένων πληροφοριών στο κοινό με σκοπό την εκπαίδευσή του στην καινοτόμο φύση του και την προσέλκυση δυνητικών πελατών. Η καταξίωση στην καταναλωτική συνείδηση του προϊόντος / της εταιρίας ως τον ειδικό στο συγκεκριμένο τομέα είναι ο σκοπός αυτού του είδους προώθησης. Ακόμη η συνεργασία με ένα δίκτυο διατροφολόγων οι οποίοι θα μπορούσαν να προτείνουν την κατανάλωση του μπισκότου ως μέρος της καθημερινής διατροφής των καταναλωτών θα μπορούσε να είναι μία πολύ πετυχημένη στρατηγική για την προώθησή του. Γευστικές δοκιμές σε διάφορα events γαστρονομίας ή η συμμετοχή σε συνέδρια που αφορούν τις μεταβολικές διαταραχές θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην γνωριμία αλλά και την εξοικείωση του κοινού με το προϊόν και την καινοτόμο φύση του. Η τιμή γνωριμίας και οι εκππτώσεις σε περισσότερες της μίας συσκευασιών θα ήταν μια καλή αρχή για να προσελκύσουμε τους πρώτους καταναλωτές.

#### **5.2.4 Κανάλια διανομής**

Τα σημεία πώλησης του προϊόντος θα είναι διάφορα καταστήματα λιανικής πώλησης βιολογικών προϊόντων αλλά και σε επιλεγμένα καφέ spots. Επίσης θα είναι διαθέσιμο τόσο στην ιστοσελίδα της εταιρίας και θα διανέμεται μέσω e-shop. Τέλος όπως αναφέρθηκε και παραπάνω θα μπορούσε να γίνει μία συνεργασία με ένα δίκτυο διατροφολόγων που θα συνιστούν το προϊόν ως μέρος μιας ισορροπημένης διατροφής .

#### **5.3 SWOT analysis**

Απαραίτητο για την ολοκλήρωση της μελέτης είναι η αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης καθώς και της θέσης του προϊόντος μέσα σε αυτήν . Το καταλληλότερο εργαλείο για αυτόν τον σκοπό είναι η SWOT analysis που μπορεί να αποτυπώσει στο σύνολο της την τρέχουσα κατάσταση. Θα παρουσιαστούν λοιπόν, τα δυνατά και τα αδύνατα χαρακτηριστικά/σημεία που συγκεντρώνει τόσο η ομάδα των δημιουργών του μπισκότου όσο και το ίδιο το προϊόν (αποτελώντας βέβαια, ακόμα μία επιχειρηματική ιδέα που δεν έχει προχωρήσει στην υλοποίηση) καθώς επίσης και οι ευκαιρίες που υπάρχουν αυτή την στιγμή στην αγορά και μπορούν να θεωρηθούν δυνητικά ευεργετικές καθώς συνιστούν ένα θετικό περιβάλλον για την ανάπτυξη της συγκεκριμένης επιχειρηματικής ιδέας και τέλος, οι απειλές του εξωτερικού περιβάλλοντος που θα μπορούσαν να αποτελέσουν πιθανούς κινδύνους για την ομαλή ανάπτυξη και κερδοφόρα πορεία του προϊόντος. Όπως είναι ήδη γνωστό τα δυνατά και αδύνατα σημεία αφορούν το εσωτερικό περιβάλλον της εταιρίας/των δημιουργών του προϊόντος/της επιχειρηματικής ιδέας, ενώ από την άλλη πλευρά οι ευκαιρίες και οι απειλές απορρέουν από το εξωτερικό περιβάλλον.

<p><b>Strengths – Δυνατά σημεία</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Νέα επιστήμων με γνώση του αντικειμένου</li> <li>• Πρόσβαση σε παραγωγική μονάδα</li> <li>• Καινοτόμα επιχειρηματική ιδέα καθώς δεν υπάρχει άλλο μπισκότο εμπλουτισμένο σε βιταμίνη B6</li> <li>• Το επιχειρηματικό εγχείρημα βασίζεται σε ισχυρισμό υγείας, γεγονός που μπορεί να ενδυναμώσει την εμπιστοσύνη του καταναλωτικού κοινού</li> <li>• Συνεργασία με την εταιρία Eatwalk που κατέχει ισχυρή θέση στον τομέα των βιολειτουργικών τροφίμων</li> </ul>	<p><b>Weaknesses – Αδύνατα σημεία</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δεν υπάρχει προηγούμενη εμπειρία στον τομέα των επιχειρήσεων</li> <li>• Μικρό συνολικό κεφάλαιο για την δημιουργία τέτοιου είδους επιχείρησης</li> <li>• Έλλειψη εξειδικευμένων συνεργατών με γνώσεις οικονομικών</li> <li>• Νέο brand χωρίς δυνατό όνομα στην αγορά</li> </ul>
<p><b>Opportunities – Ευκαιρίες</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ενδιαφέρον και ανησυχία του καταναλωτικού κοινού για τον μεταβολισμό, τις διαταραχές του και την παχυσαρκία</li> </ul> <p><b>πρόβλημα:</b> μεταβολικές διαταραχές</p> <p><b>λύση:</b> μπισκότο εμπλουτισμένο με βιταμίνη</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αυξανόμενο ενδιαφέρον και ενημέρωση του κοινού γύρω από τα βιολειτουργικά τρόφιμα</li> <li>• Ενίσχυση μέσω επιδοτήσεων της καινοτομίας στη βιοτεχνολογία τροφίμων</li> <li>• Οι καταναλωτικές συνήθειες του ελληνικού κοινού καθιστούν το μπισκότο καθημερινό σνακ, απαραίτητο συνοδευτικό του καφέ του και άλλων ροφημάτων</li> <li>• Δεν αποτελεί συνήθεια της ελληνικής κοινωνίας η κατανάλωση συμπληρωμάτων</li> <li>• Social media τρόπος προώθησης με μεγάλη απήχηση από το δυναμικό κοινό</li> </ul>	<p><b>Threats – Απειλές</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Οικονομική κρίση</li> <li>• Πλήθος ανταγωνιστικών προϊόντων με κυριότερα τα συμπληρώματα διατροφής με βιταμίνη B6 και αποτελούν τον άμεσο ανταγωνισμό για το προϊόν</li> <li>• Συνήθεια στην κατανάλωση βιταμινών B με την μορφή συμπληρώματος</li> <li>• Ελλιπής ενημέρωση μέχρι στιγμής των καταναλωτών γύρω από την σημασία των βιολειτουργικών τροφίμων</li> <li>• Η βιταμίνη B6 περιέχεται φυσικά σε πληθώρα τροφίμων οπότε μπορεί μία διατροφή εμπλουτισμένη σε τέτοιου είδους τρόφιμα να θεωρηθεί ότι ισορροπεί την ευεργετική ιδιότητα που μπορεί να προσφέρει το μπισκότο</li> </ul>

**Πίνακας 6: SWOT Analysis**

## 6. Βιβλιογραφία

Van Kleef, E., Van Trijp, H., Luning, P. (2005), "Functional Foods: healthclaim-food product compatibility and the impact of health claim framing on consumer evaluation", *Appetite*, Vol. 44, 299-308

Urala, N., Lachteenmaki, L. (2007), "Consumers' changing attitudes towards functional foods", *Food Quality and Preference*, Vol. 18, 1-12

Stein, A., Rodriguez Cerezo, E., "Functional Food in the European Union", JRC Scientific and Technical Reports, Αύγουστος 2008.

Βακιάρου, Ε. (2010), "Η συμπεριφορά των Ελλήνων καταναλωτών ως προς τα λειτουργικά τρόφιμα"

Τζια, Κ. (1999), "Λειτουργικά τρόφιμα: Τεχνολογία, προοπτικές, χρήσεις", *Κοινωνία & Υγεία*, Vol. 3, 227-243

Annunziata, A., Vecchio, R. (2011), "Factors affecting Italian consumer attitudes toward functional foods", *AgBioForum*, Vol. 14, 20-32

Zezelj, I., Milosevic, J., Stojanovic, Z., Ognjanov, G. (2012), "The motivational and informational basis of attitudes toward food with health claims", *Appetite*, Vol. 59, 960-967

Α. Μελιδώνης. Καρδιομεταβολικός Κίνδυνος: Μεταβολικό Σύνδρομο και Αθηρωμάτωση. Εκδόσεις Ι. Παρισιάνου 2007

Meigs JB: The metabolic Syndrome. *BMJ* 2009;327:61

Cusi K. The role of adipose tissue and lipotoxicity in the pathogenesis of type 2 diabetes. *Curr Diab Rep* 2010;10:306–315

Hartstra, K. Bouter, F. Bäckhed, and M. Nieuwdorp Insights Into the Role of the Microbiome in Obesity and Type 2 Diabetes *Diabetes Care* 2015 38:159-165

A. Μελιδώνης. Μεταβολικό σύνδρομο 2016: Ξεχασμένη ή υπαρκτή οντότητα; *Επιστημονικά Χρονικά* 2017;22(S1): 117-124

Grand View Research Functional Foods Market Analysis 2016

Toyota T., Kai Y., Kakizaki M., Ohtsuka H., Shibata Y., Goto Y. (1981). The endocrine pancreas in pyridoxine deficient rats. *Tohoku J. Exp. Med.* 134 331–336. 10.1620/tjem.134.331

Rubi B. (2012). Pyridoxal 5'-phosphate (PLP) deficiency might contribute to the onset of type I diabetes. *Med. Hypotheses* 78 179–182. 10.1016/j.mehy.2011.10.021

Bennink H. J., Schreurs W. H. (1975). Improvement of oral glucose tolerance in gestational diabetes by pyridoxine. *Br. Med. J.* 3 13–15. 10.1136/bmj.3.5974.13

Spellacy W. N., Buhi W. C., Birk S. A. (1977). Vitamin B6 treatment of gestational diabetes mellitus: studies of blood glucose and plasma insulin. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 127 599–602. 10.1016/0002-9378(77)90356-8

Okada M., Shibuya M., Yamamoto E., Murakami Y. (1999). Effect of diabetes on vitamin B6 requirement in experimental animals. *Diabetes Obes. Metab.* 1 221–225. 10.1046/j.1463-1326.1999.00028.x

Cohen K. L., Gorecki G. A., Silverstein S. B., Ebersole J. S., Solomon L. R. (1984). Effect of pyridoxine (vitamin B6) on diabetic patients with peripheral neuropathy. *J. Am. Podiatry Assoc.* 74394–397. 10.7547/87507315-74-8-394

Solomon L. R., Cohen K. (1989). Erythrocyte O<sub>2</sub> transport and metabolism and effects of vitamin B6 therapy in type II diabetes mellitus. *Diabetes Metab. Res. Rev.* 38 881–886.

Ellis J. M., Folkers K., Minadeo M., VanBuskirk R., Xia L. J., Tamagawa H. (1991). A deficiency of vitamin B6 is a plausible molecular basis of the retinopathy of patients with diabetes mellitus. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 179 615–619. 10.1016/0006-291X(91)91416-A

Hayakawa M., Shibata M. (1991). The in vitro and in vivo inhibition of protein glycosylation and diabetic vascular basement membrane thickening by pyridoxal-5'-phosphate. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* 37 149–159. 10.3177/jnsv.37.149

Jain S. K. (2007). Vitamin B6 (pyridoxamine) supplementation and complications of diabetes. *Metabolism* 56 168–171. 10.1016/j.metabol.2006.09.002

Oxenkrug G. (2013). Insulin resistance and dysregulation of tryptophan-kynurenine and kynurenine-nicotinamide adenine dinucleotide metabolic pathways. *Mol. Neurobiol.* 48 294–301. 10.1007/s12035-013-8497-4

Moreno-Navarrete J. M., Jove M., Ortega F., Xifra G., Ricart W., Obis E., et al. (2016). Metabolomics uncovers the role of adipose tissue PDXK in adipogenesis and systemic insulin sensitivity. *Diabetologia* 59 822–832. 10.1007/s00125-016-3863-1

Liu Z., Li P., Zhao Z. H., Zhang Y., Ma Z. M., Wang S. X. (2016). Vitamin B6 prevents endothelial dysfunction, insulin resistance, and hepatic lipid accumulation in apoe (-/-) mice fed with high-fat diet. *J. Diabetes Res.* 2016:1748065. 10.1155/2016/1748065

McCormick D. Vitamin B6. In: Bowman B, Russell R, eds. Present Knowledge in Nutrition. 9th ed. Washington, DC: International Life Sciences Institute; 2006.

Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes: Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline . Washington, DC: National Academy Press; 1998.

Mackey A, Davis S, Gregory J. Vitamin B6. In: Shils M, Shike M, Ross A, Caballero B, Cousins R, eds. Modern Nutrition in Health and Disease. 10th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.

<https://functionalmedsystem.com/el/metabolika-nosimata/>

<https://harroulabilali.gr/metavolikes-diataraches-i-prolipsi-soz/>

<https://www.skokkinos.gr/arthra/12-metaboliko-sindromo>

<https://www.capital.gr/sunenteuxi/1876172/to-mellon-sti-diatrofi-einai-ta-bioleitourgika-trofima>

<https://www.healthyliving.gr/2011/04/04/14916/>

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CF%84%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AE\\_%CE%BC%CE%AC%CF%81%CE%BA%CE%B5%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%B3%CE%BA](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CF%84%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%BC%CE%AC%CF%81%CE%BA%CE%B5%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%B3%CE%BA)

<https://www.iefimerida.gr/news/324975/tetraplasiastikan-ta-teleytaia-30-hronia-oi-diavitikoi-stin-ellada>



